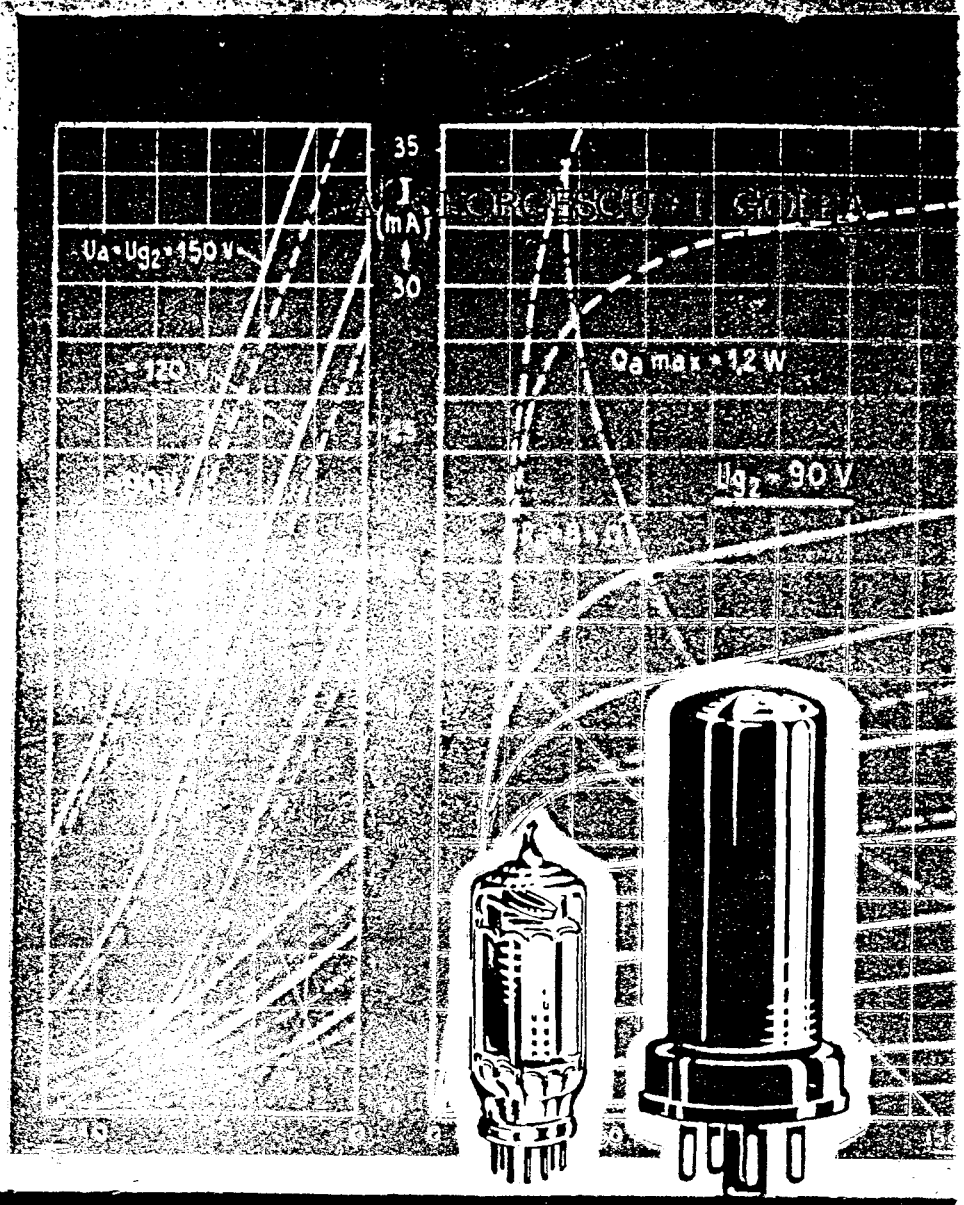
CATALOG



DE TUBURI ELECTRONICE

EDITURA TEHNICĂ

Ing. GEORGESCU AUREL * Ing. GOLEA ION

CATALOG DE TUBURI ELECTRONICE

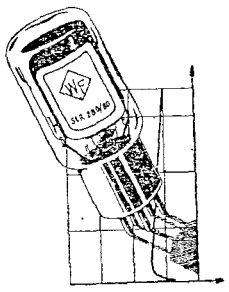
EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI 1956

TABLA DE MATERII

NOȚIUNI GENERALE PRIVIND TUBURILE ELECTRONICE

	Pag.
I. Seriile de tuburi fabricate	9
1. Producția sovietică	9
a) Codul vechi de notație	10
b) Codul nou de notație	10
2. Producția americană	11
a) Notația tuburilor de recepție	11
b) Sistemul de notație al tuburilor catodice americane	12
3. Producția europeană	12
a) Vechiul cod de notație	12
Vechea notație Philips	12
Sistemul Tungsram	13
Sistemul Valvo	13
Sistemul Telefunken	13
b) Noul cod de notație europeană	14
Tuburi de recepție	14
Sistemul de notație al tuburilor catodice europene	15
c) Notația tuburilor militare germane	16
4. Tuburile produse în prezent în țările de democrație populară	16
a) Uzinele Tesla din R. Cehoslovacă	16
b) Republica Democrată Germană	17
c) Uzinele din R. P. Ungară, Tungsram	17
II. Posibilitatea înlocuirii tuburilor	18
1. Modificări la soclu	18
2. Modificări la încălzire	18
3. Deosebiri ale punctelor de funcționare și ale parametrilor	20
a) În cazul înlocuirii tuburilor schimbătoare de frecvență	20
b) La tuburile amplificatoare de radiofrecvență și frecvență intermediară	20
c) Etajele de audiofrecvență	20
4. Tabela tuburilor vechi	21
5. Tabelă de înlocuire și echivalențe	23
6. Echivalența tuburilor moderne	25
III. Principalele noțiuni privind tuburile și circuitele electronice	31
1. Electronii și curentul electric	31
2. Emisiunea electronică	31
3. Principiul de funcționare a tuburilor electronice	32
a) Dioda	32
b) Trioda	33
c) Tetroda	34
d) Pentoda	35
e) Hexoda	35
f) Heptoda	35
g) Octoda	35
h) Nonoda	35
i) Indicatorul de acord	35
4. Caracteristicile și parametrii tuburilor electronice	36
a) Caracteristicile statice ale diodei	36
b) Caracteristicile statice ale triodei	37
c) Caracteristicile statice ale tetrodei	39
d) Caracteristicile statice ale pentodei	39
e) Reprezentarea impedanței anodice de sarcină pe diagramele curbelor caracteristice (caracteristicile dinamice ale tuburilor)	39
5. Datele limită de utilizare a tuburilor electronice	41
a) Tensiunea anodică maximă	42
b) Puterea maximă disipată de anod	42

TABLA
DE
MATERII



Pag.

c) Tensiunea maximă de alimentare a grilei-ecran 42
d) Puterea maximă disipată de grila-ecran 42
e) Intensitatea maximă a curentului catodic 42
f) Rezistența maximă între grilă și catod 42
g) Tensiunea maximă între catod și filament 43
h) Tensiunea inversă maximă 43
i) Curentul de vîrf maxim al redresoarelor 43
j) Capacitatea maximă a condensatorului de filtraj și rezistența minimă a transformatorului de rețea..... 43
k) Indicații generale..... 43
6. Funcțiunile tuburilor electronice în receptoare..... 44
a) Cîteva noțiuni asupra undelor de radiofrecvență primite de receptoare 44
b) Schema echivalentă și amplificarea unui tub amplificator 45
c) Amplificatoarele de tensiune de audiofrecvență cu cuplaj RC..... 47
d) Amplificatoarele de putere de audiofrecvență 48
e) Transformatoarele de ieșire 50
f) Reacția negativă la amplificatoarele de audiofrecvență 51
g) Amplificarea de radiofrecvență 53
h) Schimbarea de frecvență 54
i) Controlul automat al volumului 57
j) Oscilatoarele 59
k) Modulația cu brum și intermodulația în etajele de radiofrecvență 60
l) Detecția..... 61
m) Redresoarele 64

IV. Formule și nomograme 65

DATELE ȘI CURBELE CARACTERISTICE ALE TUBURILOR ELECTRONICE

Tabelă indicatoare de tuburi electronice 73
Tabelă indicatoare de tuburi catodice 78

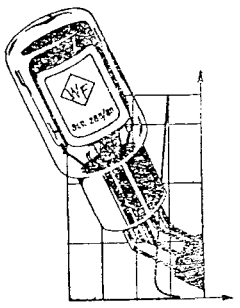
I. Diode 89

Diode detectoare simple 89
Diode detectoare duble 89
Diode detectoare triple 91
Diode redresoare de înaltă tensiune (diode simple) 91
Diode redresoare simple 93
Diode redresoare duble cu catozi separați 97
Diode redresoare duble 98
Tuburi sovietice
Diode detectoare simple 104
Diode detectoare duble 104
Diode redresoare simple pentru înaltă tensiune 104
Diode redresoare simple 105
Diode redresoare duble 105

II. Triode amplificatoare de tensiune 116

Triode cu μ mic ($\mu<30$) 116
Triode cu μ mediu ($30\leq\mu<60$) 122
Triode cu μ mare ($\mu\geqslant 60$) 124
Triode duble — amplificatoare de tensiune cu μ mic ($\mu<30$). 130
Triode duble cu μ mediu ($30\leq\mu<60$) 132
Triode duble cu μ mare ($\mu\geqslant 60$) 136

TABLA DE MATERII



Pag.

Tuburi sovietice
Triode amplificatoare de tensiune cu μ mic 138
Triode amplificatoare de tensiune cu μ mare 138
Triode duble amplificatoare de tensiune cu μ mic 138
Triode duble amplificatoare de tensiune cu μ mare 138

III. Triode finale (amplificatoare de putere) 156

Triode duble, amplificatoare de putere 158
Tuburi sovietice
Triode amplificatoare de putere 160
Triode duble amplificatoare de putere 160

IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă .. 164

Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă, mică ($S < 4$ mA/V) 164
Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă, mare ($S \geqslant 4$ mA/V) 174
Tuburi sovietice
Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă 182

V. Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă 200

Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă, mică ($S < 4$ mA/V) 200
Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă, mare ($S > 4$ mA/V) 206
Tuburi sovietice
Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă, mică ($S < 4$ mA/V) 208
Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă, mare ($S > 4$ mA/V) 208

VI. Pentode amplificatoare de putere 236

Pentode amplificatoare de putere ($S < 7$ mA/V) 236
Pentode finale ($S > 7$ m A/V) 246
Duble pentode de putere 258
Pentode sau tetrode amplificatoare de putere — Triode amplificatoare de tensiune 258
Tuburi sovietice
Pentode finale (amplificatoare de putere) 262

VII. Hexode şi heptode 296

Octode 300
Tuburi sovietice
Hexode şi heptode 304
Octode 304

VIII. Triode-hexode 310

IX. Tuburi speciale 338

Pentode şi nonode detectoare de frecvenţă 338

X. Indicatoare de acord 342

XI. Tuburi catodice 348

Tuburi catodice sovietice 372

XII. Tuburi stabilizatoare 376

PREFAȚĂ

Uriașa dezvoltare a utilizării tuburilor electronice, atît în radiotehnică și televiziune, cît mai ales în electronica industrială, a făcut să se resimtă și la noi în țară, din ce în ce mai mult, lipsa unui catalog de tuburi, în care să se poată găsi datele caracteristice ale acestora.

În ceastă lucrare s-a căutat să se pună la dispoziția tehnicienilor cît mai multe date privind caracteristicile tuburilor electronice moderne, în așa fel încît acestea să poată servi nu numai la întreținerea sau repararea aparatelor care conțin asemenea tuburi, ci chiar la proiectarea unor asemenea aparate. Pentru ca datele să fie cît mai complete, materialul a fost strîns din 12 cataloage diferite, utilizate în mod curent în străinătate. În plus s-a căutat, pe cît a fost posibil, ca materialul să conțină datele tuburilor produse pînă în ultimul moment. Avîndu-se în vedere faptul că, la numărul enorm de date conținute în tabelele acestui manual, sînt posibile greșeli, s-au făcut verificări repetate asupra materialului, direct după originale. În plus, acolo unde a fost posibil, s-au comparat datele aceluiași tub din diferite cataloage, eliminîndu-se în acest fel multe din greșelile conținute de acestea. Pentru ca utilizarea datelor din tabele, mai ales a curbelor caracteristice, să fie posibilă pentru un cerc cît mai larg de tehnicieni, lucrarea conține — în afara datelor caracteristice — și un material introductiv, în care s-a căutat să se expună, pe scurt, noțiunile necesare, pentru utilizarea datelor conținute de tabele și diagrame.

Autorii mulțumesc prof. Tudor Tănăsescu, Directorul Institutului de Fizică Atomică, pentru prețioasele îndrumări date la alcătuirea, trierea și prezentarea materialelor din această lucrare.

De asemenea mulțumesc ing. Viniciu Nicolescu, de la Institutul Politehnic din București, pentru prețioasele observații făcute asupra manuscrisului.

Autorii mulțumesc Editurii Tehnice pentru eforturile depuse în scopul apariției în bune condiții a catalogului.

AUTORII

NOȚIUNI GENERALE PRIVIND TUBURILE ELECTRONICE

I. SERIILE DE TUBURI ELECTRONICE FABRICATE

În momentul apariției acestui catalog există două serii noi de tuburi care tind să se impună în întreaga lume: seria miniatură cu șapte picioare și seria miniatură cu nouă picioare, „Noval". Aceste serii s-au răspîndit atît prin calitățile lor, cît și prin dimensiunile lor reduse. În prezent nu mai există nici o fabrică de tuburi care să nu fi adoptat în planul de fabricație, pe lîngă tipurile pe care le produceau pînă în prezent, și aceste serii, denumite și „seriile mondiale". Totuși, deoarece dimensiunile reduse ale celor două serii limitează puterea tuburilor la cîțiva wați, continuă să se fabrice și tipuri noi de tuburi de puteri mai mari, pînă la cîteva zeci de wați, în forma vechilor serii: octal american, seria 11 de oțel și loctal. De dimensiunile tuburilor miniatură sînt și tuburile din seria „Rimlock" europeană, produse de fabrica Philips, care însă a renunțat să mai scoată tipuri noi din această serie, deoarece toate tipurile noi introduse în planul de fabricație fac parte din seriile mondiale. Întrucît majoritatea tuburilor din seriile mondiale fabricate în Europa sînt similare cu cele americane, dăm în capitolul IV echivalența dintre ele.

Pentru a deosebi între ele atît tipurile de tuburi fabricate într-o serie, cît și seria din care fac parte, toate tuburile poartă un indicativ. În decursul anilor s-au adoptat diferite indicative, după fabrica producătoare. În ultimul timp, în Europa s-a ajuns la o standardizare a lor. Pentru o documentare completă vom da principalele sisteme de indicative folosite pînă acum, după producții.

1. Producția sovietică

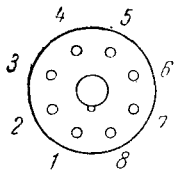
Producția sovietică conține pe lîngă tipul clasic octal și tuburi din seriile miniatură mondiale și subminiatură, iar numărul acestora din urmă crește incontinuu. Seria „octal" sovietică are ca bază cunoscutul soclu de bachelită cu 8 picioare, avînd dispoziția electrozilor — la majoritatea tuburilor — standardizată:

Electrodul 1 — masa sau blindajul,
Electrodul 2 — filament,
Electrodul 3 — anod,
Electrodul 4 — grila-ecran,
Electrodul 5 — dioda sau grila 1,
Electrodul 6 — idem,
Electrodul 7 — filament,
Electrodul 8 — catod.

În noua serie de tuburi pentru televiziune — deși cu soclu octal — dispoziția este complet schimbată, necesitînd de fiecare dată o cercetare atentă a schemei de conexiuni în catalog.

Unele tuburi se fabrică din sticlă, cu culot de bachelită, iar altele se execută în înveliș metalic. La tuburile metalice noi, electrodul grilei de comandă se găsește tot pe baza octal, realizîndu-se astfel conexiuni scurte, care duc la performanțe ridicate.

Seria de tip „miniatură" (пальчиковые) are ca bază tipurile cunoscute sub indicativul B7 și B9, iar seria „subminiatură" are o dispoziție specială, picioarele soclului fiind totodată și fire de conexiune. La aceasta din urmă, dispoziția electrozilor este oarecum similară cu tipul englez Mullard-Hivac.



Soclu sovietic
Fig. 1

Un progres uriaș a fost făcut de industria sovietică, nu numai în ce privește multitudinea și diversitatea tipurilor, ci și în ce privește clasificarea lor. Dacă în seriile americane domnește încă un haos, fiecare fabricant notînd în alt fel același tip de tub, industria sovietică a standardizat nomenclatura, fiecărei litere corespunzîndu-i întotdeauna un tub de un anumit tip sau cu o anumită caracteristică. În notația tuburilor de fabricație sovietică s-au utilizat două sisteme. Deși primul — utilizat din 1929 — este pe cale de dispariție, totuși asemenea tuburi se mai întîlnesc în unele montaje.

a) **Codul vechi de notație.** Vechiul cod sovietic se compune din două litere și un număr, acestea interpretîndu-se astfel:
Prima literă arată funcțiunea tubului:
П — recepție
Г — oscilator (generator sau amplificator de RF, de putere),
Ж — oscilator de mică putere,
Б — oscilator de putere sau baretor,
М — modulator,
В — redresor,
У — amplificator,
Т — pentru radioficare,
С — special, (ecran, pentodă etc.).
A doua literă arată tipul catodului utilizat:
Т — catod toriat,
О — catod cu oxizi,
К — catod cu carburi,
Б — catod cu bariu.

Numărul indică seria de fabricație.

Exemple: УБ-110 tub amplificator, cu catod de bariu, seria 110;

ВО-188 redresor, cu catod (filament) cu oxizi, seria 188;

СО-242 tub special (pentodă) cu catod cu oxizi, seria 242.
În perioada 1937—39 a fost folosită o notație similară sistemului american, în care prima cifră indică tensiunea de filament, ultima arată tipul, iar litera intermediară arată numărul electrozilor.
Exemplu: 6Ф5 (6F5) — triodă cu încălzire indirectă de 6,3 V.

b) **Codul de notație.** În prezent se utilizează notația următoare, standardizată prin GOST 5461-50.
Primul element poate fi un număr, care indică la tuburile receptoare, tensiunea de încălzire în volți, iar la tuburile catodice diametrul ecranului în centimetri. Primul element mai poate consta din una sau două litere:
ГД — oscilator pentru unde lungi,
ГК — oscilator pentru unde scurte,
ГУ — oscilator pentru unde ultrascurte,
ГС — oscilator pentru unde centimetrice,
ГМ — tub modulator,
В — redresor,
СГ — stabilizator de tensiune cu gaz,
ТГ — tiratron cu gaz,
ТР — tiratron cu vapori de mercur,
ГГ — gazotron cu gaz,
ГТ — gazotron cu vapori de mercur,
Ф — celule fotoelectrice și multiplicatoare electronice.

Al doilea element la tuburile de recepție:
Д — diodă,
Х — dublă diodă,
С — triodă,
Н — dublă triodă,
Э — tetrodă,
Л — tetrodă cu fascicul dirijat,
Ж — pentodă cu pantă fixă,
К — pentodă cu pantă variabilă,
А — schimbătoare de frecvență, tub de amestec,
Г — diodă-triodă sau dublă diodă-triodă,
Б — diodă-pentodă sau dublă diodă-pentodă,
Ф — triodă-pentodă,
Е — indicator de acord, ochi magic.

La tuburile catodice al doilea element indică:
ЛО — osciloscoape sau kinescoape cu deflecție electrostatică,

ЛК — kinescoape cu deflecție electromagnetică,
ЛМ — osciloscoape cu deflecție electromagnetică.
Pentru redresoare, gazotroane, tiratroane etc. al doilea element este o cifră, care indică seria de fabricație.
Pentru fotoelemente al doilea element indică:
Ц — catod cu cesiu,
С — catod cu stibiu și cesiu.
Elementul al treilea este o cifră care indică seria de fabricație.
Elementul al patrulea indică unele particularități de construcție a tuburilor; astfel, la tuburile de recepție indică:
С — tub de sticlă de dimensiuni normale;
Ж — tub din seria „ghindă";
Б — tub cu diametrul de 10 mm;
А — tub cu diametrul de 6 mm;
Р — tub cu diametrul de 4 mm;
П — tub miniatură;
Д — tub far.
La tuburile cu înveliș metalic elementul al patrulea lipsește, iar la osciloscoape și kinescoape, litera respectivă indică culoarea ecranului:
Б — ecran alb,
С — ecran albastru,
З — ecran verde.
La celulele fotoelectrice și la multiplicatoare:
В — tub cu vid,
Г — tub cu gaz.
Exemple: 6X6 este o dublă diodă metalică, de 6,3 V tensiune de filament; 1K1П pentodă cu pantă variabilă cu 1,25 V tensiune de filament, de tip „miniatură".

2. Producția americană

Producția americană a tuburilor de recepție, este de o diversitate foarte mare de notații și tuburi. Uneori, chiar pentru același tub, cu aceleași caracteristici, fiecare fabricant dă alt indicativ. De aceea, practic nu se poate face o clasificare după un cod.

a) **Notația tuburilor de recepție**. Pentru unele tuburi mai noi construite se poate totuși proceda la o identificare după codul următor:

Prima cifră indică tensiunea de încălzire, în cazul tensiunilor cu valori fracționate, cifra fiind întregită sau scăzută la o valoare de ordinul unităților. De la această notație fac excepție tuburile din seria de 2 V, care au prima cifră 1 în loc de 2, cum și tuburile universale, cum ar fi, de exemplu, tubul 40Z5, care are o tensiune de încălzire de 45 V.

Prima literă are următoarea semnificație:
A — tub amplificator sau de amestec;
B — dublă diodă-pentodă;
C — triodă sau pentodă amplificatoare de tensiune;
D — pentodă cu pantă variabilă;
E — tub indicator de acord;
F — triodă, pentodă, triodă-pentodă;
G — tub indicator de acord;
H — dublă diodă;
J — pentodă amplificatoare de tensiune cu pantă fixă;
K — pentodă amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă;
L — pentodă finală sau tetrodă cu fascicul dirijat;
M — pentodă amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă;
N — dublă triodă;
Q — dublă diodă-triodă;
R — dublă diodă-triodă;
T — triodă;
U — tub indicator de acord;
V — tetrodă cu fascicul dirijat;
W — pentodă amplificatoare de tensiune;
X—Y—Z — redresoare duble.

Exemple: 6B8—dublă diodă-pentodă, cu 6,3 V tensiune de filament;

6L6—tetrodă cu fascicul dirijat, cu 6,3 V tensiune de filament.
Deși există un acord general pentru introducerea acestui sistem de notații, totuși fabricile au continuat să producă tipuri cu indicative deosebite, astfel că se întîlnesc și excepții. Astfel a mai apărut în notații o a doua literă, care înseamnă:
L — tub cu soclu „locktal",
S — tub fără căpăcel de grilă (single ended).

Exemple: 1LN5—tub cu soclu locktal,

6SK7 — tub fără căpăcel de grilă.
Tuburile similare care au grila scoasă deasupra balonului au același indicativ, dar fără litera S. Astfel, 6SK7 este identică

cu 6K7 în ce privește caracteristica, tensiunea de încălzire etc.
Se întîlnesc totuși și excepții:
6SA7 nu este identică cu 6A7,
6SL7 nu este identică cu 6L7.
A doua cifră indică numărul de electrozi care se găsesc pe soclu, filamentul contînd ca un singur pol.
La unele tuburi se mai adaugă la sfîrșit o literă sau două care indică:
G — tub obișnuit de sticlă,
GT — tuburi de sticlă cu dimensiuni mai mici decît seria G.
Tuburile moderne americane din seria miniatură și pentru televiziune, poartă în unele cazuri imediat după cifra de indicație a tensiunii de filament, litera A (6AB7 6AC7) sau litera B (6BA6, 6BA7, 6BE6, 6BG6 etc.).
Toate tuburile care au indicativ de sistem american și care au în cazul unui indicativ de două litere, alte litere afară de L, S, A și B, nu sînt de fabricație americană.
6SA7G/d, 6TE8, 6V9 sînt de fabricație italiană;
6J9, 6UG5, 6EG5, 12UG5, 14J8 sînt de fabricație engleză.
Următoarele tuburi, deși au o notație de sistem american, sînt totuși de fabricație europeană:
25F1D=DF21, 25M1D=DM21, 50BC1D = = DBC21, 50F2D = DF22, 50L1D =DL21.

b) **Sistemul de notație al tuburilor catodice americane.** Prima cifră indică în țoli (1 țol /inch/ = 2,54 cm) diametrul ecranului. A doua literă este P, care împreună cu numărul următor indică proprietățile ecranului fluorescent.

Exemple: P1—verde mediu ...pentru oscilografe;
P2 — albastru-verde ...pentru oscilografe speciale și radar;
P4 — alb ...pentru televiziune;
P5 — albastru, fără inerție ...pentru fotografierea fenomenelor foarte rapide;
P7 — albastru-alb, fără inerție pentru radar; galben cu inerție,
P11 — albastru cu inerție ...pentru oscilografe;
P12 — portocaliu cu inerție ...pentru radar.

Exemple: 3AP1 — tub catodic pentru oscilografe, cu diametrul de 3 țoli, cu ecranul verde;
5AP4 — tub catodic pentru televiziune, cu diametrul de 5 țoli, cu ecranul alb.
La tuburile americane cu soclu octal, dispoziția electrozilor este întocmai ca la sistemul sovietic octal; la tuburile noi, dispoziția electrozilor este schimbată. Tuburile echivalente cu cele sovietice se pot identifica cu ajutorul tabelelor de echivalență de la capitolul IV.
Tuburile americane din vechea serie erau notate printr-un grup de cifre, care, în general, nu prezintă nici o posibilitate de a fi deosebite pe grupuri și caracteristici. Un singur exemplu este edificator: tubul 42 are o tensiune de încălzire de 6,3 V, iar tubul 43, imediat următor, are o tensiune de încălzire de 25 V.
Tuburile din seria numerică au socluri diferite, cu 4, 5, 6 și 7 picioare, filamentul fiind indicat prin picioarele mai groase.

3. **Producția europeană**

Ca și în celelalte producții, distingem și aici două mari grupe de tuburi electronice. O grupă de tuburi care nu se pot identifica decît după cataloagele fabricii respective și care au apărut înainte de 1938—39, iar alta apărută după 1939, cînd s-a trecut la o notație uniformă pentru toate fabricile producătoare.

a) **Vechiul cod de notație european.** Deși astăzi nu se mai produc tuburi din prima grupă, totuși unii amatori mai lucrează cu aceste tuburi sau sînt obligați să le înlocuiască cu cele din seria nouă, așa că socotim necesar și util a da în rîndurile de mai jos sistemul de descifrare după fiecare fabrică producătoare.

Vechea notație Philips. Notația se face cu o literă și un grup de cifre. Prima literă indică:

A — curent de încălzire de 60—100 mA;
B — curent de încălzire de 100—200 mA;
C — curent de încălzire de 200—400 mA;
D — curent de încălzire de 400—700 mA;

E — curent de încălzire de 700—1250 mA;
F — curent de încălzire peste 1,25 A.
Din grupa de cifre, ultimele două indică la triode, factorul de amplificare, iar la tuburile cu mai multe grile, tipul tubului, astfel:

41, 51 tetrode cu sarcină spațială;
42, 52, 62 tetrode;
43, 53, 63 pentode finale;
44, 54, bigrile;
45, 55, tetrode cu pantă variabilă;
46, 56, pentode de IF;
47, 57, pentode cu panta variabilă;
48, 58, hexode de amestec;
49, 59, hexode cu pantă variabilă.

Exemple: A 409 = A/4/09 triodă, 4 V tensiune de încălzire, 60—100 mA la filament, factor de amplificare 9. E442 = E4/42 tetrodă, 4 V tensiune de încălzire, 0,7 — 1,25 A la filament.

Uneori se găsește plasată la sfîrșitul indicativului litera N, care indică o construcție specială.
În aceeași serie se mai utilizează și o notație cu 4 cifre. Dacă numărul este mai mic decît 1900, tubul este redresor; de la 1901 la 1945 — tuburi amplificatoare; peste 3000 — celule fotoelectrice, iar peste 4000 — tuburi speciale.

Sistemul Tungsram. Indicativul este format din 1 la 3 litere, urmate de un număr format din 3 sau 4 cifre. Prima cifră indică tensiunea de încălzire, iar ultimele două curentul de încălzire. Literele indică:
A — tuburi de putere;
DG — tetrode cu tensiune anodică scăzută;
D — diode (detectoare de radio frecvență);
DS — diode-tetrode;
FH — hexode cu pantă variabilă;
G — preamplificatoare;
H — triode amplificatoare de tensiune și detectoare de grilă;
HP — pentode de radio frecvență;
L — triode de audio frecvență, cu factor de amplificare mic;
MH — hexode de amestec;
O — tuburi de emisie;
P — triode finale;
PP — pentode finale;
PV — redresoare dublă;
R — amplificatoare pentru amplificatoare de tip RC;
S — tetrode;
V — redresoare simplă;
X — tuburi Tungsram americane.

Exemple: HR 406 = H/R/4/06 — triodă amplificatoare de tensiune, cu cuplaj RC, 4 V/60 mA la încălzire. MH2018 = MH/20/18 — hexodă de amestec, 20 V/180 mA la încălzire.

Sistemul Valvo. Indicativul este format dintr-una sau două litere, urmate de 3—4 cifre:

A — triode;
AN — binode;
G — redresoare;
H — tuburi de radio frecvență;
L — tuburi finale;
LK — amplificatoare de putere;
U — bigrile;
W — amplificatoare cu cuplaj RC;
X — hexode.

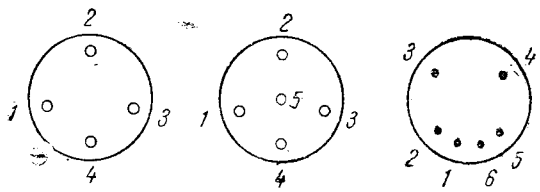
Dacă prima cifră este 4, aceasta arată că tensiunea de filament este de 4 V; dacă prima cifră nu este 4, atunci ultimele două cifre indică curentul de încălzire. Dacă după indicativ urmează litera D, atunci este vorba de un tub cu mai multe grile.

Exemple: L496D — tub final, 4 V tensiune de încălzire, tub cu mai multe grile;
A 2118 — triodă, cu un curent de încălzire de 180 mA.

Sistemul Telefunken. Indicativul constă din două sau patru litere, urmate de două sau patru cifre.

RE — triodă încălzită direct;
REN — triodă încălzită indirect;
RES — tetrodă încălzită direct;
RENS — tetrodă încălzită indirect;
RGN — redresoare;
RS — tub de emisie;
RV — tub amplificator special.
Cifrele au următoarea semnificație:
18 — tub de curent continuu, 180 mA curent de încălzire, 4 — la urma șirului, tensiunea de filament.

La sfîrșitul indicativului:
d — indică un contact lateral;
s — indică încălzire în serie.
Exemple: RENS 1894 — tetrodă, încălzită indirect, cu 180 mA;
REN 704 d — triodă, încălzită indirect, 4 V tensiune la filament, cu bornă laterală.

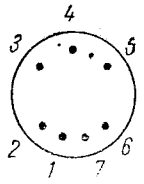


Soclurile vechi europene

Fig. 2

La vechiul sistem de tuburi, conexiunile la soclu se fac prin intermediul unui sistem de 4, 5, 6 sau 7 picioare.

b) **Noul cod de notație europeană.** *Tuburi de recepție.* Pentru tuburile apărute după 1939 s-a adoptat un sistem unic de notație de către toate fabricile producătoare din Europa, sistem alcătuit din 2—3 litere urmate de un număr, format din 1—3 cifre. Cheia acestui sistem este următoarea:
Prima literă indică încălzirea:
A — 4 V;
B — 180 mA;
C — 200 mA;
D — 1,2 — 1,5 V baterie;
E — 6,3 V;
F — 13 V (pentru radio auto);
H — 150 mA;
K — 2 V baterie;
N — 195 mA;
P — 300 mA;
U — 100 mA;
V — 50 mA.
A doua literă indică sistemul tubului:
A — diodă;
B — dublă diodă;
C — triodă;
D — triodă finală;
E — tetrodă;
F — pentodă;
H — hexodă sau heptodă;
K — octodă;
L — pentodă finală;
M — indicator de acord;
Q — nonodă;
X — redresoare dublă cu gaz;
Y — redresoare simplă cu vid;
Z — redresoare dublă cu vid.
Seria de numere care urmează după indicativul de 2 sau 3 litere, indică tipul de soclu, după cum urmează:



1 — 9 — tuburi cu contacte laterale (Philips, Telefunken, RFT);
11 — 19 — tuburi din seria de „oțel";
21 — 29 — tuburi din seria „cheie", locktal (21 — press-glass);
30 — 39 — tuburi cu soclu octal american;
40 — 49 — tuburi din seria „Rimlock";
50 — 59 — tuburi cu soclu diferit, cele mai multe au soclu cu cheie metalică (locktal), unele însă cu 9 picioare;
61 — 65 — tuburi din seria „subminiatură" (Philips);
71 — 79 — tuburi din seria 21 (Lorentz);
80 — 89 — tuburi cu soclu miniatură cu 9 picioare „noval";
90 — 99 — tuburi miniatură cu 7 picioare;
100 — 169 tuburi cu soclu diferit.

Exemple: UBF11U — 0,1 A;
B — dublă diodă;
F — pentodă;
11 — soclu din seria „oțel".
ECH81E — 6,3 V tensiune de încălzire;
C — triodă;
H — heptodă;
81 — soclu din seria „noval".

Uzinele Philips din Olanda și unele uzine din R.F.G. au adoptat în ultimul timp, pentru tuburile necesare în telefonie și în mașinile de calculat, un nou sistem de notație. S-a făcut această diferențiere de notație pentru a se recunoaște ușor aceste tuburi, care sînt de o construcție specială, avînd o durată de funcționare mare, de peste 10 000 ore. În noul sistem de notație s-au inversat literele care arată funcțiunile tubului cu cifrele care arată seria de fabricație, astfel: tubul E91CC este o dublă triodă din seria

miniatură cu 7 picioare, avînd însă o durată de funcționare mai mare de 10 000 ore.

Tuburile de emisie au notații speciale, depinzînd de fabrica respectivă. De asemenea, trebuie amintit că există tuburi speciale, ca cele cu neon, tuburi de putere pentru amplificatoare, fotocelule etc. ale căror indicative depind de fabrica respectivă. Demne de amintit sînt tuburile stabilizatoare din seriile DGL și STV.

În sistemul STV, (la tipurile din R.D.G. — STR), grupul de litere este urmat de un grup de cifre care indică tensiunea și curentul maxim admisibil. Unele indicative de tuburi din aceeași serie au la sfîrșit litera Z, care indică o construcție specială, cu anod de aprindere (Zündanode).

Exemple: STV 280/40, tub stabilizator, $U_{max} = 280$ V, $I_{max} = 40$ mA.

În ce privește soclul, seriile europene au următoarele tipuri:

— socluri cu contacte laterale cu 5 (fig. 3 *a*) sau 8 picioare (fig. 3 *b*);

— un grup de tuburi din seria de oțel (armonică) cu 8 picioare, grupate trei și cinci, de o parte și de alta a unei chei de bachelită (fig. 3 *c*);

— un grup cu 8 picioare, în sistemul american octal (fig. 3 *d*);

— socluri din sticlă presată cu 8 contacte și cu cheie de ghidaj metalică — seria 21, locktal — (fig. 3 *e*);

— socluri din sticlă presată cu cheie metalică cu 9 contacte (fig. 3 *f*);

— socluri din sticlă presată cu 8 contacte, cu vîrf de ghidare pe partea inferioară a tubului — seria Rimlock (fig. 3 *g*);

— socluri din sticlă presată miniatură cu 9 contacte (fig. 3 *h*);

— socluri din sticlă presată miniatură cu 7 contacte (fig. 3 *i*).

Sistemul de notație a tuburilor catodice europene. Fabricile europene utilizează pentru tuburile catodice, trei sisteme de notație:

1. Sistemul Philips,
2. Sistemul German (din R.D.G. și R.F.G.),
3. Sistemul Cehoslovac.

În sistemul Philips, indicativul se compune dintr-un grup de două litere și din două grupe de cifre.

Prima literă indică sistemul de deflecție:

D — deflecție electrostatică;

M — deflecție magnetică;

S — deflecție electrostatică și magnetică.

A doua literă indică culoarea ecranului:

G — verde fără remanență;

B — albastru;

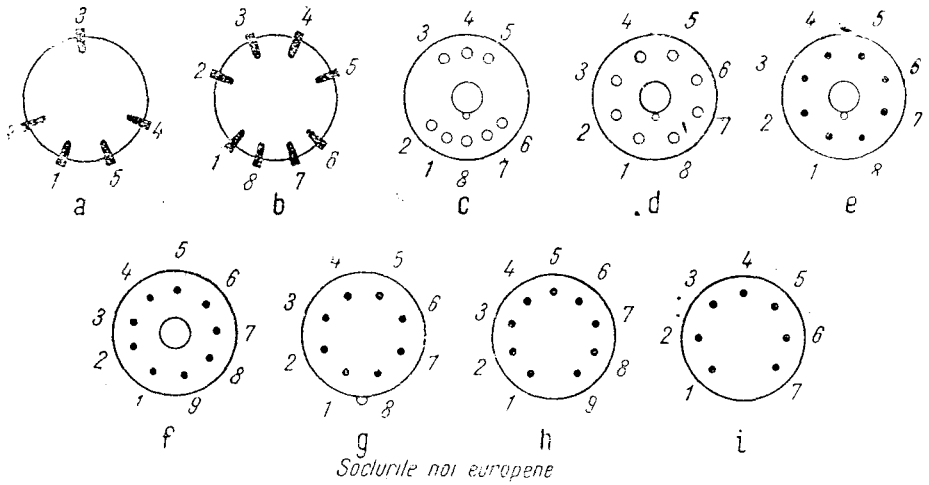
N — verde cu remanență;

R — verde cu remanență;

W — ecran alb-albastru, pentru televizoare.

Primul grup de cifre indică diametrul tubului în cm.

Al doilea grup de cifre indică tensiunea



Soclurile noi europene

Fig. 3

auxiliară de accelerare a anodului al doilea, în kV.
Exemplu: DG7/1, tub catodic cu deflecție electrostatică, cu un ecran cu diametrul de 7 cm, tensiunea $Ua_2 = 1$ kV.

Sistemul de notație german al tuburilor catodice pentru oscilografe se compune dintr-un grup de două sau trei litere și o serie de cifre.
Grupul de litere începe cu O pentru tuburile fabricate în R.D.G. sau cu H pentru tuburile fabricate în R.F.G. A doua literă este R, iar a treia literă este P pentru tuburile cu ecran plat, lipsind pentru celelalte tuburi.
Seria de cifre are următoarea dispoziție:
— primul grup indică numărul de spoturi (unul sau două);
— grupul al doilea indică diametrul tubului în mm;
— grupul al treilea indică tensiunea anodului de accelerare în kV;
— grupul al patrulea indică tensiunea electrodului de accelerare suplimentară, în kV.
Exemplul: OR2/100/2/6: tub catodic pentru oscilografe, cu două spoturi, cu diametrul ecranului de 100 mm, tensiunea anodului de accelerare 2 kV, tensiunea electrodului de accelerare suplimentară 6 kV.
Sistemul de notație cehoslovac începe cu un număr care indică diametrul ecranului în cm, urmat de un grup format din două litere care indică utilizarea tubului:
— QR pentru oscilografe,
— QP pentru televizoare.
Indicativul se termină cu un alt număr care indică sistemul soclului:
— 20 pentru cele cu soclu locktal;
— 50 pentru cele cu soclu similar cu locktal, însă cu 9 picioare.

c) **Notația tuburilor militare germane**. În timpul războiului a apărut seria militară germană „Wehrmacht". Întrucît aceste tuburi au însă o largă utilizare în sistemele telefonice și sînt folosite și de amatori, dăm — în cele ce urmează — sistemul de notație al acestora.
Tuburile pentru aviație sînt indicate cu prima literă L. A doua literă indică tipul tubului:
B — tub catodic sau de televiziune;
D — tub pentru unde decimetrice (sub 1 m);
F — iconoscoape, celule fotoelectrice, comutatoare electronice;
G — redresoare, diode;
K — tuburi stabilizatoare, tuburi cu luminescență;
S — tuburi de emisie (lungimea de undă mai mare decît 1 m);
V — tuburi amplificatoare (lungimea de undă mai mare decît 1 m);
Tuburile pentru marină și armata de uscat au prima literă a indicatorului R. A doua literă înseamnă:
D — tub pentru unde decimetrice;
G — redresoare, diode;
L — tuburi de putere;
K — tuburi catodice;
V — tuburi amplificatoare de tensiune.
Cifrele care urmează indică tensiunea de încălzire a filamentului.
Litera care urmează indică sistemul tubului:
A — indicator de acord;
D — redresoare biplacă;
G — redresoare;
H — hexodă;
L — tub pentru modulație;
M — magnetron;
MM — tub cu dublă deflecție magnetică;
MS — tub cu deflecție magnetică și electrostatică;
SS — tub cu dublă deflecție electrostatică;
P — pentodă;
T — triodă.

4. Tuburile produse în prezent în țările de democrație populară

În scop de documentare dăm mai jos principalele tipuri de tuburi produse de fabricile din țările de democrație populară.

a) **Uzinele Tesla din R. Cehoslovacă** produc următoarele tipuri:

Tuburi de recepție

4654	AF3	AZ11	ECH21	EF22	EL51
ABL1	AF7	AZ12	ECL11	EFM11	EM11
AC2	AL4	EBL1	EF6	EL3	UBL21
ACH1n	AZ1	EBL21	EF9	EL11	UCH21
AD1n	AZ4	ECH3	EF12	EL12	UY1n
		ECH4		EL12 spec.	

Tuburi catodice pentru oscilografe

7QR20 12QR50 12QR51

Tuburi catodice pentru televiziune

25QP20 25QP51 35QP44

b) **Republica Democrată Germană** produce următoarele tipuri:

Aa	C3b	EBF80	EF96	PL83	1Z1
ABC1	C3c	EC84	EF804	PY81	5Z4
ACH1	C3d	EC92	EH860	P50/2	6AC7
AF3	C3e	EC94	EL11	RFG5	6AG7
AF7	Da	ECC81	EL12	RGN1064	6F6
AL4	DAF91	ECC82	EL12 spec.	RV12P2000	6H6
AZ1	DC90	ECC83	EL81	UAA91	6J5
AZ11	DD960	ECC84	EL83	UABC80	6L6
AZ12	DF167	ECC91	EL84	UBF11	6N7
Ba	DF191	ECH11	EM11	UBF80	6SA7
Bas	DK192	ECH81	EY51	UC92	6SH7
Bi	DL94	ECL11	EY81	UCH11	6SJ7
Ca	DL167	ECL81	EYY13	UCH81	6SK7
Cas	DL192	EF11	EZ11	UCL11	6SL7
CBC1	DL193	EF12	EZ12	UEL51	6SN7
CCH1	EA960	EF13	EZ80	UF80	6SQ7
Ce	EA961	EF14	PABC80	UF85	6V6
CF3	EAA91	EF81	PCC84	UL84	6X5
CF7	EABC80	EF85	PCF82	UM11	
CL4	EBF11	EF95	PCL81	UY11	

Tuburi catodice pentru oscilografe

OR1/60/0,5	OR1/100/2/6	OR2/100/2/6	OR2/160/2/6
OR1/100/2	OR2/100/2	OR2/160/2	ORP1/100/2

Tuburi catodice pentru televiziune

B23M1 B30M1

c. **Uzinele din Republica Populară Ungară „Tungsram"** produc serii europene cu contacte laterale, cu soclu din seria 21, cu soclul octal, miniatură cu 7 picioare şi seria Rimlock.

AB1	CY2	EF9	EF39	UY1n	6AK5
ABC1	CY32	EF22	EL33	UY11	6AL5
ABL1	DL101	EF40	EM34	UY21	6AQ5
ACH1	DLL101	EF41	EZ40	UY22	6AT6
AD1	EAF42	EF42	UAF42	UY41	6AU6
AF3	EBC3	EL3	UBC41	1R5T	6BA6
AF7	EBC41	EL6	UBL1	1S4T	6BE6
AK1	EBF2	EL11	UBL21	1S5T	6J6
AL4	EBL1	EL12	UCH4	1T4T	6X4
AM1	EBL21	EL41	UCH21	3S4T	12AT6
AZ1	ECC40	EM4	UCH42	1L4	12BA6
AZ4	ECH3	EM11	UCL11	1R5	12BE6
AZ11	ECH4	EZ2/3	UF9	1S4	19J6
AZ12	ECH21	EZ4	UF21	1S5	35W4
AZ21	ECH42	EBC33	UF41	1T4	50B5
AZ31	ECL11	EBF32	UM4	1U4	
AZ41	EF5	ECH35	UL41	3A4	
CL6	EF6	EF36	UM11	3S4	

II. POSIBILITATEA ÎNLOCUIRII TUBURILOR ELECTRONICE

Înlocuirea unui tub folosit într-un receptor, fără a schimba schema de principiu a aparatului, este astăzi, atît pentru amatori, cît și pentru profesioniști, o problemă destul de dificilă și posibilă numai în anumite cazuri. Lucrurile stau astfel, pentru că în aceeași serie de tuburi fabricate, tipurile de tuburi nu corespund sau pentru că o parte din tipurile vechi care se găseau înainte de 1944 nu se mai fabrică astăzi. De aici se pot deduce următoarele cazuri, care se pot ivi atunci cînd se pune problema înlocuirii unui tub:

— înlocuirea tubului cu altul fără nici o modificare;

— modificarea conexiunilor la soclu sau schimbarea lui;

— modificarea tensiunii sau curentului de încălzire;

— modificarea rezistențelor de alimentare pentru schimbarea punctului de funcționare;

— modificarea înfășurărilor transformatorului de ieșire pentru adaptarea tubului final.

Pentru înlocuirea tuburilor foarte vechi se vor da în cadrul acestui capitol o serie de tablouri de echivalență.

1. Modificări la soclu

În cazul aceluiași sistem de soclu trebuie urmărit ca conexiunile la soclu să corespundă; în caz contrar se fac modificările necesare. Dacă soclul nu este de același tip, se trece la o adaptare cu ajutorul unui culot intermediar sau se înlocuiește soclul din aparat. De un real folos sînt tabelele de tipuri de tuburi care se produc în prezent și care sînt date în partea II a manualului de față.

În cazul unui culot intermediar, trebuie avută în vedere și funcțiunea pe care o îndeplinește tubul în receptor; această supraculotare, dacă este ușor de realizat în etajele de audio frecvență și în etajul final, ea este cu totul de nerecomandat în etajele de frecvență intermediară, de amestec sau de radio frecvență. În aceste etaje se recomandă o înlocuire a soclului în aparat, pentru a nu mări capacitățile de intrare și deci a nu influența asupra bunei funcționări a aparatului. În caz că se schimbă tipul tubului trebuie să se țină seamă de faptul că noul tub are alte capacități și — prin urmare — trebuie să se racordeze toate circuitele de radio frecvență ale aparatelor. Din punct de vedere mecanic, trebuie să se țină seama de diametrul soclului și de procedeele de fixare ale noului soclu.

La supraculotare se curăță picioarele culotului, se curăță conductoarele de conexiune, se cositoresc cu fludor sau cu cositor decapat cu colofoniu, se desfac picioarele la vechiul culot și se fac legături cît mai scurte și în general izolate între ele cu tub izolant, de diametru corespunzător.

2. Modificări la încălzire

În general se folosesc tuburile încălzite indirect în locul celor încălzite direct, căci pot da un curent mai mare de emisie și deci puteri mai mari. În montajele moderne se mai folosesc tuburi încălzite direct numai în receptoarele de baterie fixe sau portative.

Deosebiri la tensiunea de încălzire. Dacă tensiunea de încălzire, a tubului care se înlocuiește, este mai mică decît tensiunea noului tub, se modifică tensiunea mărind numărul de spire ale înfășurării respective a transformatorului sau se schimbă numărul de elemente ale acumulatorului de încălzire.

Dacă tensiunea de încălzire a tubului care se montează este mai mică, se prevede o rezistență adiționată sau o priză la înfășurarea transformatorului.

În cazul unui curent de încălzire mai mare al tubului care se montează (la tuburile alimentate în serie) se conectează o rezistență în paralel cu filamentul celorlalte tuburi, care să consume curentul suplimentar cerut de noul tub.

Cînd tubul care se montează necesită un curent de încălzire mai mic, se montează în paralel cu filamentul acestuia o rezistență corespunzătoare.

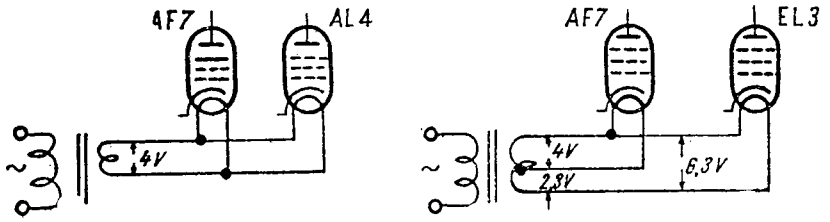


Fig. 4

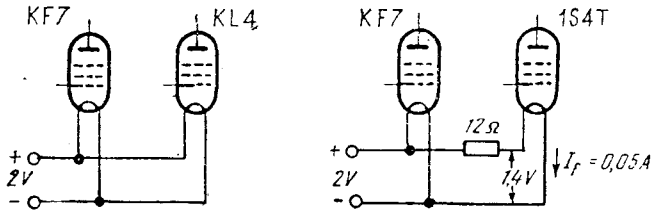


Fig. 5

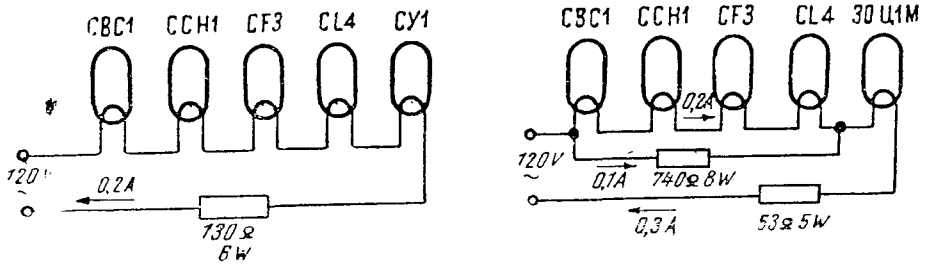


Fig. 6

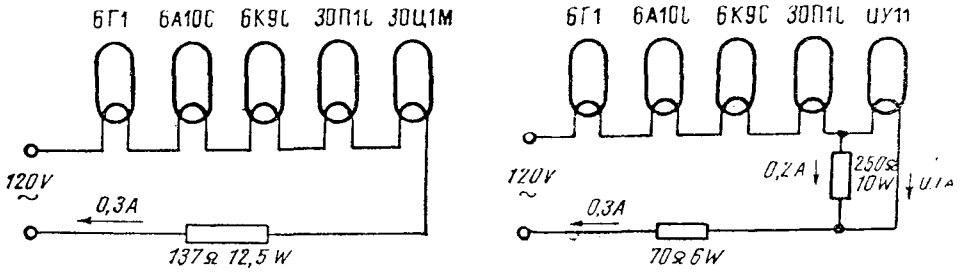


Fig. 7

În cazul rezistențelor conectate în paralel, trebuie să se țină seama și de disipația acestora. De asemenea, în cazul transformatoarelor se va calcula consumul noului tub, astfel ca puterile suplimentare cerute de la transformator să nu depășească cu mai mult de $\pm 15\%$ vechile puteri.

3. Deosebiri ale punctelor de funcționare și ale parametrilor

Deosebirile în punctul de funcționare pot avea ca urmare distorsiuni prin funcționarea în regiunea curbă a caracteristicilor la tăierea curentului anodic sau la apariția curentului de grilă. În aceste cazuri se poate ajunge la supraexcitații și P_{da} și P_{dg} pot fi depășite. La tuburile preamplificatoare, în schemele cu reacție pozitivă (cuplaj subcritic) și detecție pe grilă, variația valorilor lui S și μ poate cauza variații ale reacției. Circuitul de reacție se poate reechilibra prin rezistența în serie sau în paralel cu bobina de reacție sau printr-o capacitate de șuntare a bobinei de reacție, ori prin schimbarea tensiunilor de lucru (u_a sau u_g).

a. **În cazul înlocuirii tuburilor schimbătoare de frecvență** trebuie avute în vedere toate condițiile necesare bunei funcționări a acestora, căci orice valoare de lucru necorespunzătoare noului tub este dăunătoare bunei funcționări a receptorului. Astfel, în primul rînd trebuie verificat dacă amplitudinea tensiunii date de oscilator se apropie de valoarea indicată în tabelele și caracteristicile tubului respectiv. Aceasta pentru toate lungimile de undă și pentru întreaga variație a condensatorului de acord. În caz contrar, panta de conversiune variind foarte mult, sensibilitatea receptorului nu va mai fi uniformă. Mai trebuie verificat încă, dacă valoarea rezistenței de negativare automată a grilei pe care se aplică tensiunea dată de oscilator este cea indicată și dacă rezistențele de ecran și de catod corespund punctului de funcționare optim. La tuburile schimbătoare de frecvență nu se admite supraculotarea, mai ales dacă receptorul are una sau mai multe game de unde scurte.

b. **La tuburile amplificatoare de radio frecvență și de frecvență intermediară** nu se admite supraculotarea, din cauza cuplajelor suplimentare nedorite pe care le introduce aceasta. În general, cînd nu se găsește același tub, se alege un altul care să aibă o rezistență internă și o pantă cît mai apropiate de ale tubului vechi. O schimbare mare a rezistenței interne modifică selectivitatea circuitelor oscilante, iar o schimbare mare a pantei modifică amplificarea etajului respectiv. Dacă noul tub are o pantă mult mai mare decît vechiul tub, se poate întîmpla ca prin amplificarea mare pe care o capătă și din cauza cuplajelor parazite, etajul amplificator să devină nestabil sau chiar să intre în oscilație. Aceasta dă naștere în difuzor la fluierături și zgomote nedorite sau chiar blochează receptorul. Deci, în general, nu este de dorit înlocuirea unui tub cu un altul cu o pantă mai mare, dacît dacă s-au luat precauțiuni speciale. De asemenea, nu este admisă înlocuirea tuburilor cu pantă variabilă cu tuburi cu pantă fixă, deoarece aceasta împiedică funcționarea dispozitivului de control automat al amplificării. Aceasta face ca la posturile puternice, etajele amplificatoare să fie supraexcitate, ceea ce duce — astfel — la distorsiuni puternice.
Atît la înlocuirea tuburilor schimbătoare de frecvență, cît și la cele amplificatoare de radio frecvență, trebuie ca circuitele oscilante ale etajelor respective, să fie reacordate.

c. **Etajele de audiofrecvență** sînt, în general, compuse din două tuburi. O preamplificatoare, triodă sau pentodă, cu cuplaj RC și o pentodă finală. Deoarece, în general, aceste două etaje sînt legate între ele nu numai prin cuplajul obișnuit, ci au și o reacție negativă, trebuie ca la înlocuirea unuia dintre cele două tuburi să se aibă în vedere întregul ansamblu. Astfel, dacă se utilizează un tub nou cu care se obține o amplificare mult mai mare decît cu cel vechi, amplificatorul de audiofrecvență poate deveni instabil și poate intra chiar în oscilație, deoarece la frecvențele joase sau la cele înalte, unde defazajul este mare, circuitul de reacție negativă se comportă ca un circuit de reacție pozitivă

și, deci, la schimbarea tubului, prin creșterea amplificării, amplificatorul poate intra în oscilație.

La tuburile preamplificatoare de audio frecvență cu cuplaj RC se verifică întotdeauna dacă rezistențele de catod și ecran corespund noului tub, deoarece pentru nepotriviri destul de mici ale acestora tubul va lucra în regiunea curbă a caracteristicilor și deci va produce distorsiuni mari.

La înlocuirea tuburilor finale trebuie să se dea o atenție cît mai mare consumului de curent, deoarece, din acest punct de vedere ele ocupă locul cel mai important din receptor. Nu este permis ca noul tub să aibă un curent care să depășească curentul normal al vechiului tub, în așa fel încît consumul general al receptorului să depășească vechiul consum cu mai mult de 15%. În afară de aceasta, trebuie ca noul tub să aibă o rezistență de sarcină optimă, egală cu a vechiului tub. În caz contrar, trebuie schimbată înfășurarea primară a transformatorului de ieșire, deoarece o nepotrivire în impedanța pe care va lucra noul tub produce distorsiuni mari. În ce privește rezistențele de alimentare ale noului tub, pentru rezistența de catod trebuie riguros respectată valoarea indicată de tabele. Tensiunea de lucru a condensatorului de decuplare al acestei rezistențe trebuie să fie mai mare sau cel mult egală cu tensiunea de negativare cerută de noul tub. În caz că noul tub are o pantă mult mai mare decît cea a vechiului tub, este necesar să se introducă în serie cu grila o rezistență R de 1 kΩ—10 kΩ pentru prevenirea eventualelor oscilații parazite de foarte înaltă frecvență (fig. 8).

4. Tabela tuburilor vechi

Tabelele conțin tuburile care nu se mai fabrică, atît din seria americană, cît și europeană. Aranjarea lor s-a făcut ca și în celelalte capitole, adică în ordine numerică și alfabetică.

În prima coloană sînt date indicativele tuburilor.

Coloana a doua este formată dintr-un grup de cifre și un grup de litere. Primul număr indică soclul, care se găsește la sfîrșitul capitolului, putîndu-se astfel urmări conexiunile. Literele corespund funcțiunii tubului după notația europeană nouă, iar ultimul număr indică tensiunea de filament. De exemplu, tubului american 55 îi corespunde în tabelă

55—15 B C 2,5

ceea ce înseamnă că la soclul 15 se găsesc conexiunile tubului; tubul este de tip dublă diodă-triodă și are o tensiune de filament de 2,5 V.

Avînd aceste date la dispoziție, radioamatorul poate găsi un tub în tabelele de date cu tipuri noi, care îi stau la dispoziție în paginile următoare. Avînd și conexiunile

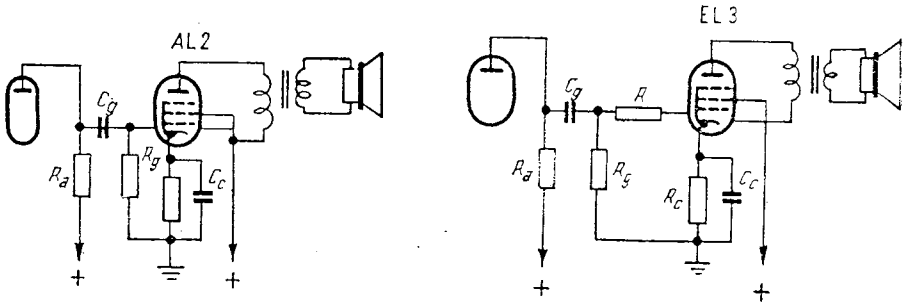


Fig. 8

la soclu poate trece foarte ușor la înlocuirea tubului. La fel se poate proceda și cu un tub din seria veche europeană, de exemplu:

REN924—8 AC 4

conexiunile la soclu se găsesc la soclul 8, tubul este de tip diodă-triodă şi are o tensiune de filament de 4 V.

2A3	4 D 2,5	14A5	30 L 14	84/6Z4	9 Z 6,3
2A5	11 L 2,5	14Z3	5 Y 12,6	85	15 BC 6,3
2A6	15 BC 2,5	25Y3	13 YY 25	85As	15 BC 6,3
2A7	22 K 2,5	25Z3	5 Y 25	89	14 L 6,3
2B7	23 BF 2,5	25Z5	13 YY 25	A409	43 C 4
2E5	19 M 2,5	15	10 F 2	A415	43 C 4
2G5	19 M 2,5	18	11 F 14	A425	43 C 4
2Y2	1 Y 2,5	19	12 CC 2	A441N	45 F 4
2Z2/G84	3 Y 2,5	24A	10 F 2,5	B217	43 C 2
3B25	1 Y 2,5	27	7 C 2,5	B228	43 C 2
3B28	1 Y 2,5	30	4 C 2	B240	60 DD 2
5X3	2 Z 5	31	4 D 2	B405	43 D 4
5Z3	2 Z 5	32	6 F 2	B406	43 D 4
6A3	4 D 6,3	33	31 L 2	B409	43 D 4
6A4	8 L 6,3	34	6 F 2	B424	43 D 4
6A6	21 CC 6,3	35/51	10 F 2,5	B438	43 C 4
6A7	22 K 6,3	36	10 F 6,3	B442	45 F 4
6AE5G	34 C 6,3	37	7 C 6,3	B443	46 L 4
6AE7GT	33 CC 6,3	38	10 L 6,3	B443s	46 L 4
6AF6G	32 M 6,3	39/44	10 F 6,3	B2006	49 D 20
6AG6G	35 L 6,3	41	11 L 6,3	B2038	49 C 20
6C6	14 F 6,3	42	11 L 6,3	B2043	53 L 20
6C7	26 BC 6,3	43	11 L 25	B2044	54 AF 20
6D6	14 F 6,3	44	10 F 6,3	B2044s	50 AF 20
6D7	27 F 6,3	45	4 D 2,5	B2045	55 F 20
6E6	21 DD 6,3	46	8 L 2,5	B2046	55 F 20
6E7	27 F 6,3	47	8 L 2,5	B2047	55 F 20
6F7	24 CF 6,3	48	11 L 30	B2048	61 H 20
6G5	19 M 6,3	49	8 L 2	B2049	61 H 20
6H5	19 M 6,3	53	21 CC 2,5	B2052T	55 F 20
6J8G	37 CH 6,3	55	12 BC 2,5	B2099	49 C 20
6K5GT	42 C 6,3	56	7 C 2,5	C243N	46 L 2
6M6G	35 L 6,3	57	14 F 2,5	C443	46 L 4
6P5GT	34 C 6,3	56As	5 AC 6,3	C443N	46 L 4
6P7G	41 CH 6,3	57As	14 F 6,3	E406N	43 D 4
6T5	19 M 6,3	58	14 F 2,5	E408N	43 D 4
6T6GM	39 F 6,3	58As	14 F 6,3	E409	49 D 4
6U5	19 M 6,3	59	20 L 2,5	E410	43 C 4
6Z3	9 Z 6,3	72	1 Y 2,5	E424N	49 C 4
6Z4	5 Y 6	75	15 BC 6,3	E438	49 C 4
6Z5	18 Z 6,3	76	7 C 6,3	E442	55 F 4
6ZY5G	38 Z 6,3	77	14 F 6,3	E442S	55 F 4
6Y5	17 Z 6,3	78	14 F 6,3	E443H	46 L 4
6Y7G	40 CC 6,3	79	16 CC 6,3	E443N	46 L 4
12A5	25 L 12,6	80	2 Z 5	E444	54 AF 4
12A7	28 LZ 12,6	81	3 Y 7,5	E444S	50 AF 4
12Z3	5 Y 12,6	82	2 Z 2,5	E445	55 F 4
12Z5	22 YY 12,6	83	2 Z 5	E446	55 F 4
14A4	29 C 14	83V	2 Z 5	E447	55 F 4

E448	61 H 4	RE112	43 C 2	RENS1294	55 F 4
E449	61 H 4	RE114	43 D 4	RENS1374d	56 L 4
E451	46 L 4	RE122	43 D 2	RENS1384	53 L 4
E452	46 F 4	RE124	43 D 4	RENS1818	51 F 20
E455	55 F 4	RE134	43 D 4	RENS1819	51 F 20
E463	53 L 4	RE144	43 C 4	RENS1820	51 F 20
E543	53 L 4	RE152	43 D 1,7	RENS1823	53 L 20
E499	49 C 4	RE154	43 D 3,5	RENS1823d	56 L 20
KBC1	62 BC 2	RE209	43 D 4	RENS1824	52 H 20
KC1	63 C 2	RE210	43 C 4	RENS1834	52 H 20
KC3	63 C 2	RE228	43 D 4	RENS1854	54 AF 20
KC4	64 C 2	RE234	43 C 4	RENS1884	55 F 20
KCH1	65 CH 2	RE304	43 D 4	RENS1894	55 F 20
KDD1	66 DD 2	RE404	43 C 4	RES094	45 F 4
KF1	67 F 2	RE454	43 D 4	RES105	47 L 5
KF2	67 F 2	RE604	43 D 4	RES164	46 L 4
KF3	68 F 2	RE614	43 D 4	RES164d	47 L 4
KF4	68 F 2	REN501	49 C 1	RES174d	47 L 4
KF7	69 F 2	REN511	49 C 1	RES182	45 F 2
KF8	69 F 2	REN601	49 C 1	RES192	45 F 2
KH1	70 H 2	REN704d	48 F(K) 4	RES212	46 L 2
KK2	71 K 2	REN804	49 C 4	RES364	46 L 4
KL1	72 L 2	REN904	49 C 4	RES374	46 L 4
KL2	73 L 2	REN914	49 C 4	RES664d	57 L 4
KL4	73 L 2	REN924	50 AC 4	RES964	46 L 4
KL5	73 L 2	REN1004	49 C 4	RES1664d	57 L 4
KLL3	74 LL 3	REN1104	49 C 4	RGN354	58 Y 4
RE034	43 C 4	REN1814	49 C 20	RGN504	59 Z 4
RE052	43 C 2	REN1817d	F (K) 20	RGN564	58 Y 4
RE054	43 C 4	REN1821	49 C 20	RGN1054	59 Z 4
RE064	43 C 4	REN1822	49 D 20	RGN1064	59 Z 4
RE065	43 C 4	REN1826	50 AC 20	RGN1304	58 Y 4
RE074	43 C 4	REN2204	49 C 4	RGN1404	58 Y 4
RE074d	44 F 4	RENS1204	51 F 4	RGN1503	59 Z 2,5
RE074n	43 C 4	RENS1214	51 F 4	RGN1504	59 Z 4
RE076	43 C 6	RENS1224	52 K 4	RGN1882	75 Z 5
RE084	43 C 4	RENS1234	52 H 4	RGN1883	76 Z 5
RE33	43 C 4	RENS1244	51 F 4	RGN2004	59 Z 4
RE38	43 C 4	RENS1254	54 AF 4	RGN2005	59 Z 5
RE52	43 C 2	RENS1264	51 F 4	RGN2504	59 Z 4
RE71n	43 C 4	RENS1274	51 F 4	RGN4004	59 Z 4
RE102	43 C 2	RENS1284	55 F 4		

5. Tabelă de înlocuire și echivalențe

În tabela care urmează se dau, pe lîngă tabelele de înlocuire a tuburilor din seriile vechi cu cele noi, și tabele de echivalență între produsele europene și cele americane, pentru seriile noi produse atît în est, cît și în vest. Aceste tabele se referă la producția actuală, așa-numita „serie-mondială" și indică corespondența directă între produse. Se mai dau, de asemenea, și tabelele de echivalență între tuburile sovietice și cele americane, cum și o tabelă cu noua și vechea nomenclatură a tuburilor sovietice.

În momentul apariției acestui catalog, pentru că tuburile din seria de baterie „K"

cu contacte laterale, cît și tuburile din seria „D11", „D21" și „D25" nu se mai fabrică, dăm lista fabricii „Tungsram" din R.P.U., pentru cei care vor să înlocuiască tuburile vechi cu cele din seria miniatură.

DAC21 se înlocuiește cu 1S5T
DBC21 se înlocuiește cu 1S5T
DCH21 se înlocuiește cu 1R5T
DF21 se înlocuiește cu 1T4T
DF22 se înlocuiește cu 1T4T
DK21 se înlocuiește cu 1R5T
DL21 se înlocuiește cu 1S4T
DLL21 se înlocuiește cu DLL101
KBC1 se înlocuiește cu 1S5T
KC4 se înlocuiește cu 1S5T
KCH1 se înlocuiește cu 1R5T
KF3—KF4 se înlocuiește cu 1T4T
KK2 se înlocuiește cu 1R5T
KL4—KL5 se înlocuiește cu 1S4T

Echivalența este valabilă numai din punct de vedere funcțional. Se va ține seama în cazul oricărei înlocuiri și de tensiunea de încălzire care diferă la seriile miniatură față de seriile vechi.
Tuburile din seria Tungsram (R.P.U.) se produc similare cu cele americane din seria miniatură, avînd același soclu și aceleași tensiuni de lucru. Dacă tuburile au litera T la sfîrșitul indicativului, aceasta înseamnă că au un consum mai redus de încălzire. Astfel, tubul 1S4 este echivalent cu 1S4T, acesta avînd un consum de filament mai redus.
Tuburile sovietice cu baza octal se notau pînă în anul 1950 după același sistem cu cel american. Din anul 1950, prin GOST 5461-50 s-a trecut la o nouă notație a tuburilor electronice, ceea ce cauzează, datorită cantității imense de tuburi aflate în uz, încurcături amatorilor și profesioniștilor. Considerăm necesar a da în cadrul acestui capitol și o tabelă de echivalențe între vechea și noua notație a tuburilor sovietice. În coloana întîi se dă nomenclatura veche, iar în a doua coloană se dă indicativul după GOST 5461-50.

Diode

9004	6Д4Ж
6Д1А	6Д6А

Duble diode

—	6Х2П
6ХВМ	6Х6С

Triode și duble triode

УО186	—
У240	—
СО243	—
2А3	2С4С
955	6С1Ж
—	6Ж1Б
—	6Ж2Б
6АК5	6Ж1П
—	6Ж2П
6АЖ5	6Ж3П
Л-104А	6Ж4П
9002	6С1П
6J5	6С2С
6В4	6С4С
6С5	6С5
6С1Б	6С6Б
6С2Б	6С7Б
1Н1	1Н3С
—	6Н1П
—	6Н2П
—	6Н3П
6Н11	6Н5С
—	6Н7С

Indicator de acord

6Е5	6Е5С
6Н8М	6Н8С
6Н9М	6Н9С
6Н15(6J6)	6Н15П

Duble diode-triode

6SR7	6Г1
6SQ7	6Г2
6Г7	6Г7
12SR7	12Г1
12SQ7	12Г2

Pentode amplificatoare

2Ж2М	—
—	4Ж5С
6SH7	6Ж3
6AC7	6Ж4
Z-62D	6Ж6С
6J7	6Ж7
6SJ7	6Ж8
12SJ7	12Ж8
2K2M	—
6SK7	6К3
6SG7	6К4
6K2	6К4П
6K7	6К7
6K9M	6К9С
12SK7	12К3
12SG7	12К4

Pentodă cu diodă sau cu dublă diodă

1Б1П	1Б1П
Л-100	6Б2П
6Б8М	6Б8С

Pentode finale

СО244	—
СО258	—

2П9М	—
6Ф6С	—
30П1С	—
1П2Б	1П2Б
2П1П	2П1П
6П1	6П1
6П3	6П3С
6V6	6П6С
6П7	6П7С
6AG7	6П9
Schimbătoare de frecvență	
CO242	—
6Д7	—
1А1П	1А1П
Д—99	6А2П

6А10	6А10С
6SA7	6А7
Tuburi catodice	
—	18ЛК4Б
—	18ЛК5Б
ЛК715	18ЛК15
ЛК740	18Л040
—	23ЛК1Б
—	31ЛК2Б
—	40ЛК1Б
Redresoare	
ВО188	—
ВО239	—

1Ц1	1Ц1С
1ВД2	1Ц7С
2Х2	2Ц2С
5U4G	5Ц3С
5Ц4М	—
5Ц4С	5Ц4С
6Х4П	6Ц4
6Х5С	6Ц5С
30Ц1М	—
30Ц6С	30Ц6С
Stabilizatoare	
СГ1П	СГ1П
75С5—30	СГ2С
105С5—30	СГ3С
150С5—30	СГ4С

6. Echivalența tuburilor moderne

După cel de-al doilea război mondial, uzinele producătoare de tuburi din Europa au început să producă, pe lîngă tipurile obișnuite, și tipurile de tuburi americane, aceste tuburi sînt notate cu aceleași indicative ca și cele americane, dar au — în parte — și indicativul corespunzător în notația sovietică. Tipurile produse în această serie sînt limitate. Pentru ele dăm mai jos o tabelă de echivalență. În coloana întîi sînt indicate tuburile sovietice, iar în coloana a doua cele similare de fabricație americană. Toate aceste tuburi sînt identice în ce privește tensiunile, cît și construcția lor, ele nu necesită — prin urmare — nici o modificare la înlocuire.

Nomenclatura sovietică	Nomenclatura americană	Nomenclatura sovietică	Nomenclatura americană
1Ц1	1Z1	6Н7С	6N7
5Ц4С	5Z4	6Н8С	6SN7
6Ц4П	6X4	6Н9С	6SL7
6А7	6SA7	6П3С	6L6
6Г2	6SQ7	6П6С	6V6
6Е5С	6E5	6П9С	6AG7
6Ж3	6SH7	6С2С	6J5
6Ж4	6AC7	6Ф6	6F6
6Ж5	6J5	6Х6	6H6
6Ж8	6SJ7	15А6С	6F6
6К3	6SK7		
6К4	6SG7		

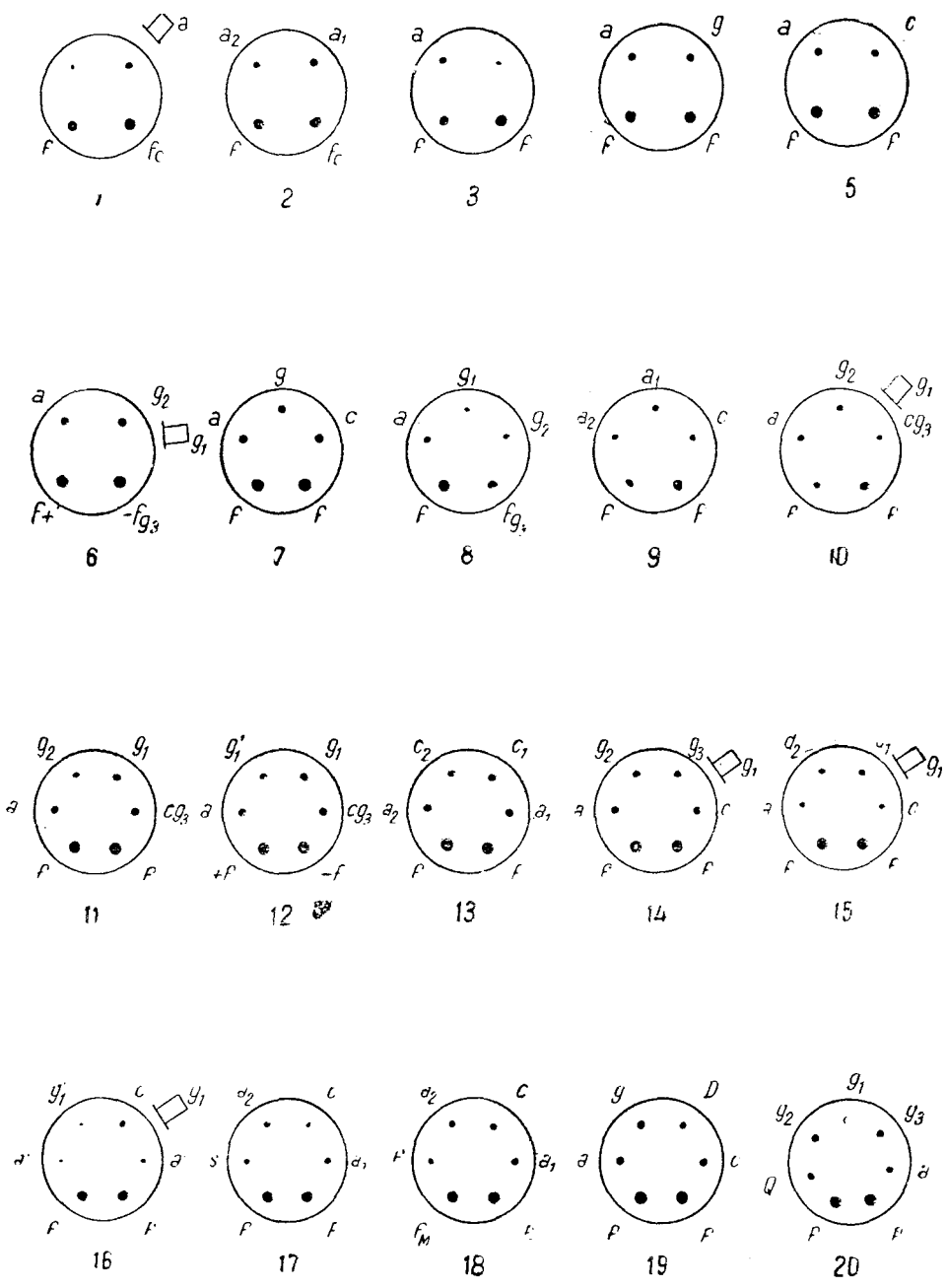
După cum am arătat, în ultima vreme, pe lîngă producția de tuburi pentru aparatele vechi, toate fabricile europene, cît și cele americane, au început să producă o nouă serie de tipuri identice, cu baza de sticlă presată, de tip miniatură, cu 7 și 9 picioare. Ele au fost denumite și "seria mondială". Deși în țara noastră nu au sosit toate aceste tipuri ele încep să se impună în toate domeniile tehnicii electronice și toate fabricile produc

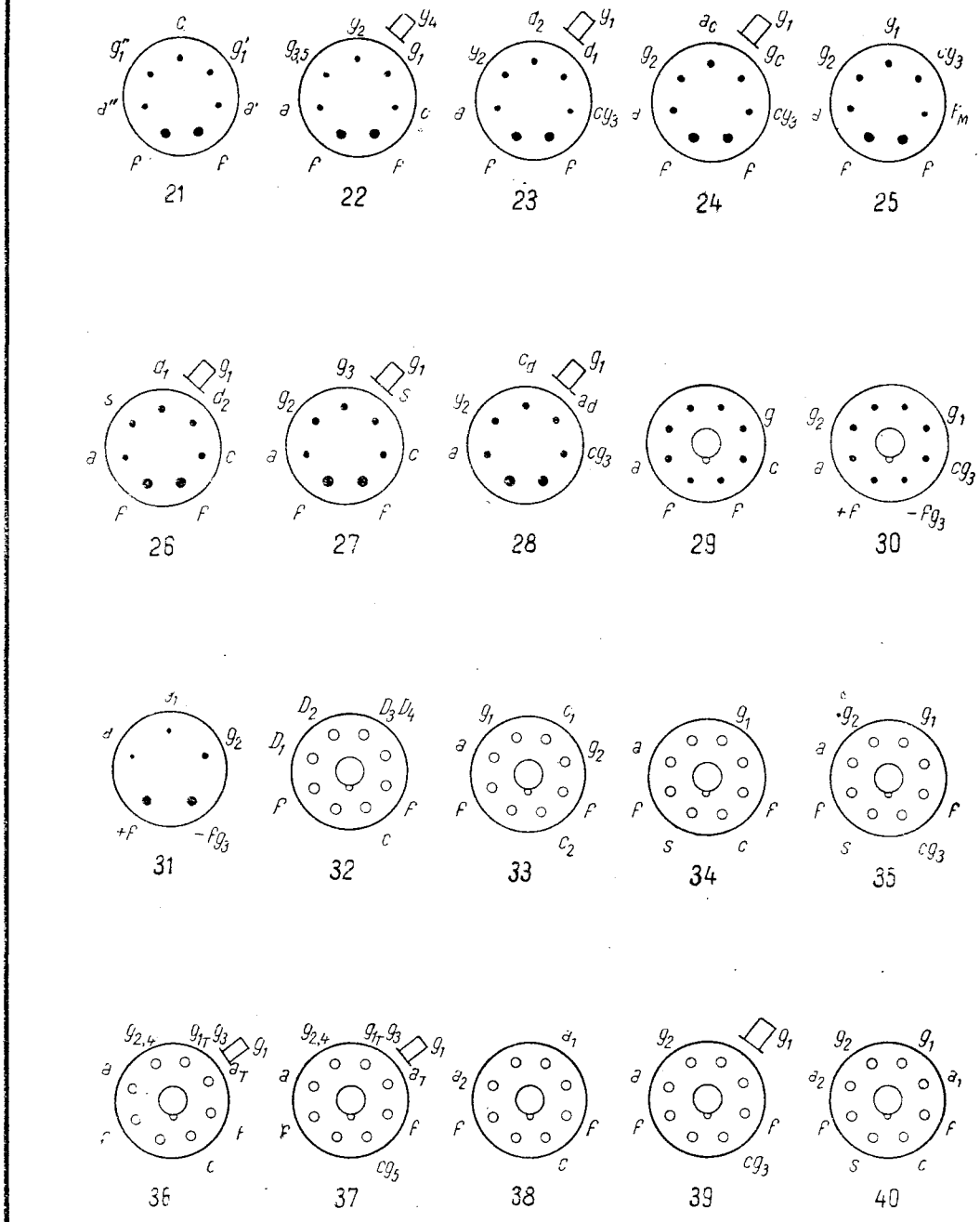
acum aparate cu aceste tuburi. Pentru aceste tipuri dăm mai jos echivalența indicativelor europene cu produsele similare din producția americană.

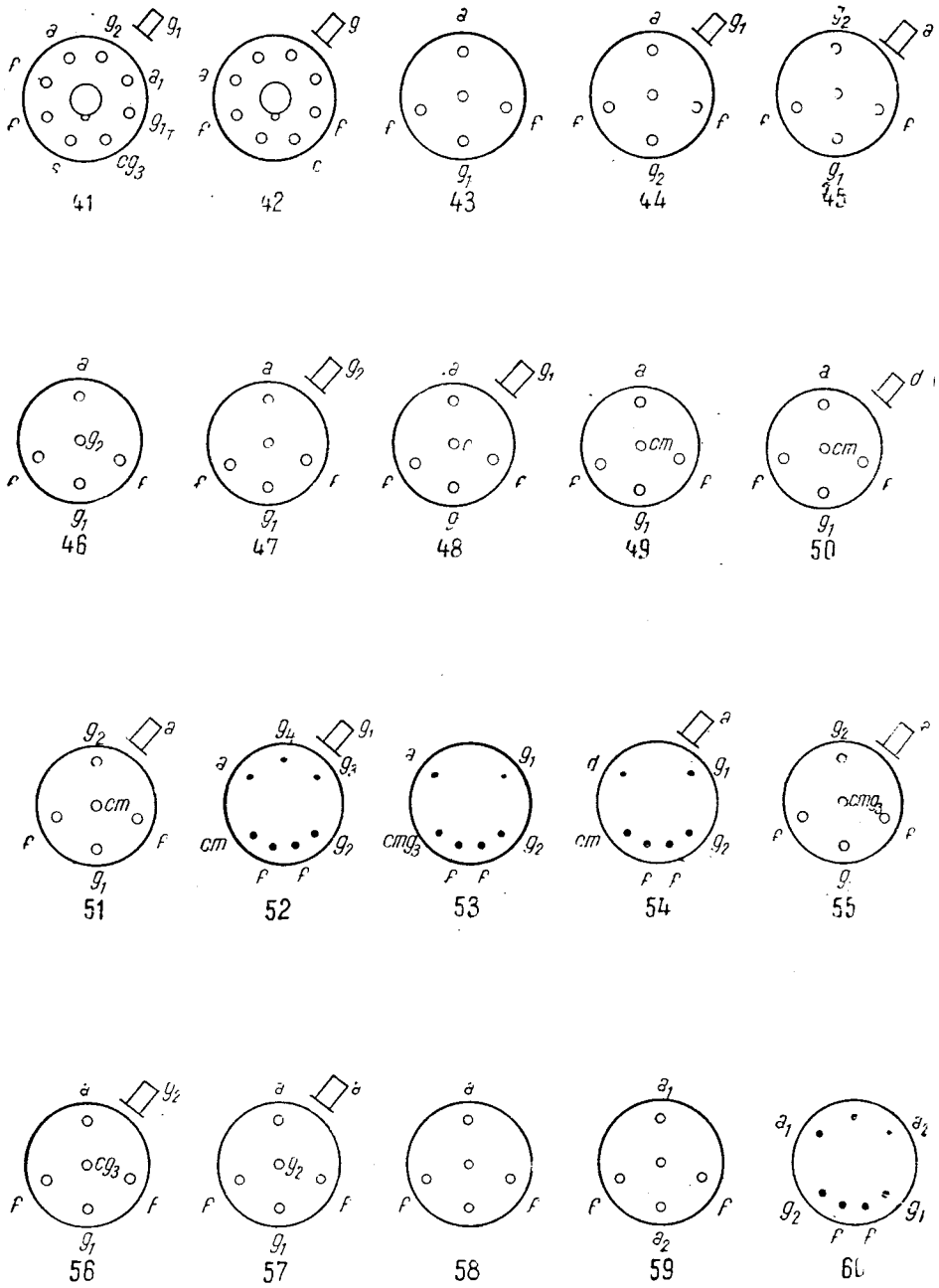
DA90	1A3	EC91	6AQ4	EL91	6AM5
DAF91	1S5	EC92	6AB4	EY80-82	6U3
DAF96	1AH5	EC93(EC94)	6AF4	EZ80	6V4
DC80	1E3	ECC81	12AT7	EZ90	6X4
DF91	1T4	ECC82	12AU7	EZ91	6AV4
DF92	1L4	ECC83	12AX7	HAA90	12AL5
DF96	1AJ4	ECC85	6AQ8	HBC90	12AT7
DF904	1U4	ECC80	E80CC	HF94	12AU6
DK91	1R5	ECC91	6J6	HBC91	12AV6
DK92	1AC6	ECH81	6AJ8	HF93	12BA6
DK93	3A4	ECL80	6AB8	HK90	12BE6
DK96	1AB6	EF80	6BX6	HL90	12AQ5
DL91	1S4	EF85	6BY7	HL92	50C5
DL92	3S4	EF89	6DA6	HY90	35W4
DL93	3S4	EF91	6AM6	HZ90	14Z3
DL94	3V4	EF92	6CQ6	PCC84	AN7
DL95	3Q4	EF93	6BA6	PCC91	9J6
DY80	1X2A	EF94	6AU6	PCF80	6A8
EABC80	6T8	EF95	6AK5	PCF82	9U8
EB91(EAA91)	6AL5	EF96	6AG5	PL81	21A6
EBC90	6AT6	EF800	EF80	PL82	16A5
EBC91	6AV6	EK90	6BE6	PL83	15A5
EBF80	6N8	EL81	6CJ6	PY80	19X3
EC80	6Q4	EL83	6CK6	PY81	17Z3
EC81	6R4	EL85	6BN5	PY82	19Y3
EC84	6AJ4	EL90	6AQ5		

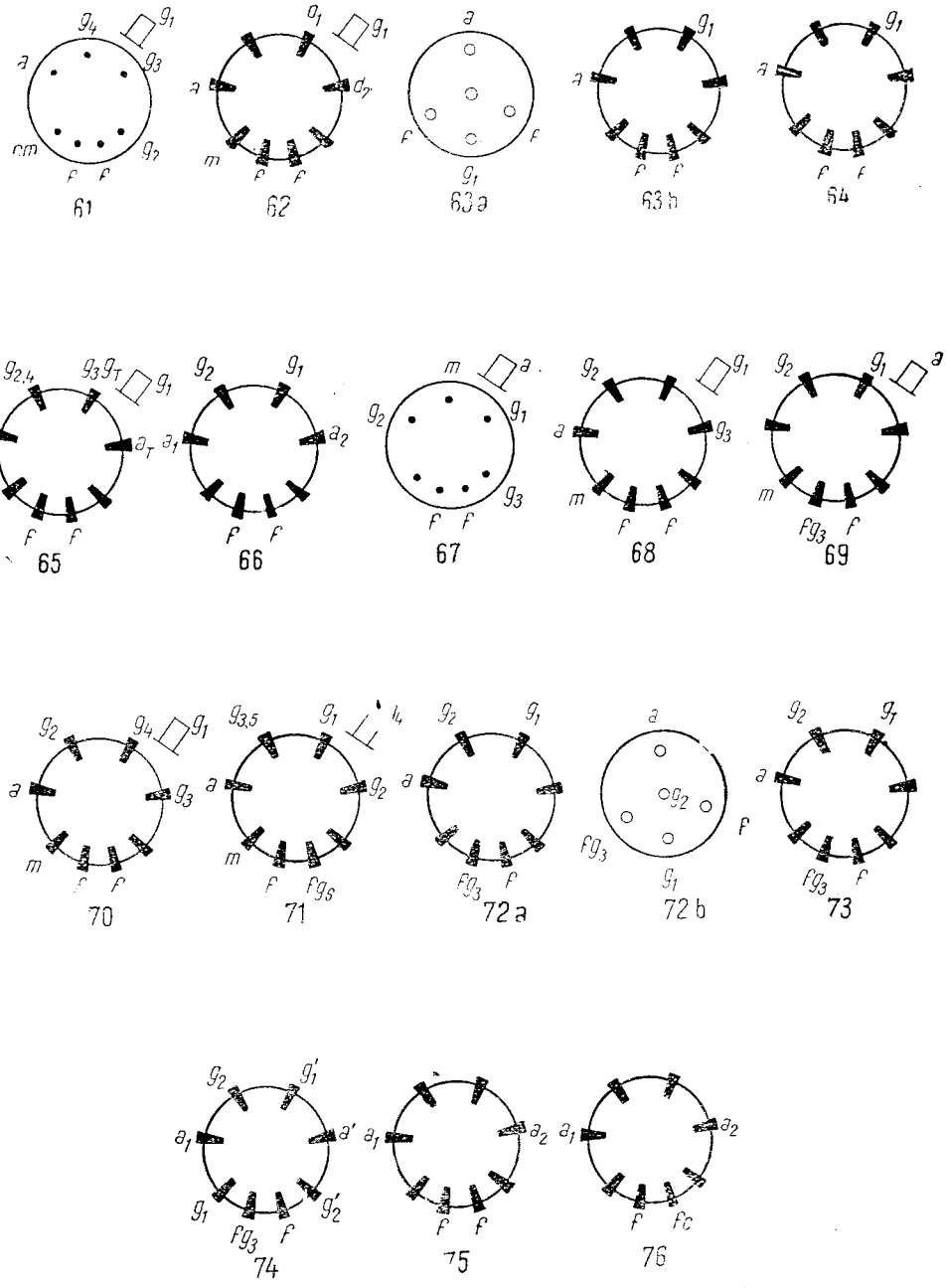
Uzinele „Tesla" din R. Cehoslovacă fabrică de asemenea tuburi din seria mondială. Dăm mai jos o tabelă de echivalențe a acestora.

Tipul Tesla		Echivalent	Tipul Tesla		Echivalent	Tipul Tesla		Echivalent
06F90	—	DF65	6BC32	—	6AV6	6F40	—	EF804
1AF33	—	1S5T	6C31	—	6J4	6H31	—	6BE6
1AF34	—	1B2π	6CC10	—	6SN7	6L10	—	6AG7
1F33	—	1T4T	6CC31	—	6T6	6L31	—	6AQ5
1F34	—	1K2π	6CC40	—	ECC82	6L43	—	6CL6
1H33	—	1R5T	6CC41	—	ECC83	6M40	—	EM80
1H34	—	1A2π	6CC42	—	6H3π	6Z31	—	6X4
1H35	—	DK96	6F10	—	6AC7	12BC32	—	12AV6
1L33	—	1S4T	6F31	—	6BA6	12F31	—	12BA6
1L91	—	DL72	6F32	—	6AK5	12H31	—	12BE6
1M90	—	DM70	6F33	—	6AS6	20Y42	—	PY83
1Y32	—	1Z2	6F35	—	6AJ5	21L40	—	PL81
6B32	—	6AL5	6F36	—	6AH6			


1
2
3
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20


21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40


41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60


61
62
63 a
63 b
64
65
66
67
68
69
70
71
72 a
72 b
73
74
75
76

Dintre cele mai importante noțiuni privind tuburile și circuitele electronice fac parte:

1. Electronii și curentul electric

Electronii sînt cele mai mici particule de electricitate și de materie. Masa electronului este $m = 9{,}038 \times 10^{-28}$ grame, iar sarcina lui electrică, $e = 1{,}59 \times 10^{-19}$ coulombi. Materia este constituită din atomi, care au un nucleu atomic în care este concentrată cea mai mare parte a masei atomice și un număr oarecare de electroni. Nucleul este încărcat cu sarcini pozitive care sînt un multiplu întreg de sarcini e. Electronii gravitează în jurul nucleului pe diferite orbite, așa cum planetele gravitează în jurul soarelui. Dacă numărul de electroni este egal cu numărul de sarcini pozitive ale nucleului, atomul este din punct de vedere electric neutru; dacă însă lipsesc unul sau mai mulți electroni, atomul prezintă una sau mai multe sarcini pozitive. Un astfel de atom se numește ion pozitiv. Pentru a scoate un electron de pe orbita lui, trebuie să-i imprimăm o asemenea energie, încît să poată învinge forțele de atracție electrostatice dintre electroni și nucleu.

În metale și — în general — în corpurile bune conducătoare de electricitate, atomii sînt așezați astfel, încît electronii pot trece de pe orbita unui atom pe orbita unui atom vecin. Sub influența unui cîmp electric aplicat între două puncte ale metalului, electronii se pun în mișcare trecînd de pe o orbită pe alta, circulînd de-a lungul metalului, dinspre polul negativ înspre polul pozitiv, sub forma unui curent de electroni, care constituie curentul electric (fig. 9).

Rezistența electrică se manifestă datorită faptului că forțele de atracție dintre electroni și nucleul pe a cărui orbită se găsesc, se opun trecerii electronilor de pe o orbită pe alta. Energia cinetică imprimată de cîmpul electric electronilor pentru a trece de pe o orbită pe alta, se transformă în întregime

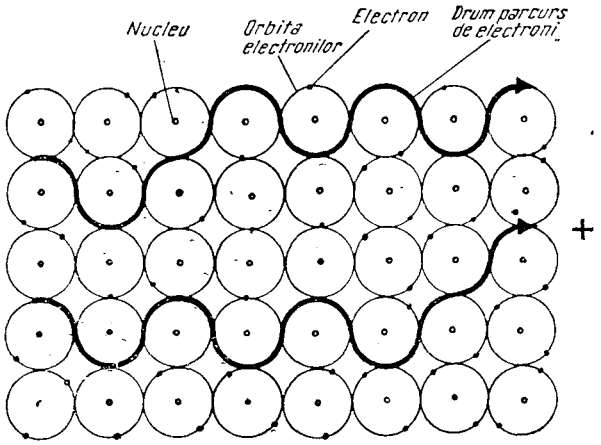


Fig. 9

în căldură și astfel conductorul prin care trece curentul electric se încălzește.

2. Emisiunea electronică

La temperatura ambiantă normală, deși electronii se pot mișca în metal în toate direcțiile, sărind de pe o orbită pe alta, totuși ei nu pot părăsi suprafața metalului din cauza forțelor de atracție electrostatice menționate mai sus. Dacă aceste forțe nu ar exista, electronii ar părăsi metalul în cel mai scurt timp. Dacă însă temperatura crește, energia de deplasare (cinetică) a electronilor în metal crește, astfel că la o anumită temperatură (care depinde de natura materialului) energia unora dintre electroni devine suficient de mare pentru a învinge forțele electrostatice de la suprafață și astfel aceștia pot trece în afară. Această emisiune de electroni se numește *emisiunea termoionică*.

S-a observat că dacă suprafața metalului se acoperă cu un strat de thoriu sau de oxizi de bariu și stronțiu, temperatura la care are loc emisiunea electronică este mult mai mică decît a metalului pur. Astfel, la tungstenul pur, emisiunea are loc la aproximativ 2 300°C, la tungstenul thoriat la 1 700°C, iar la catozii cu oxizi la 700—750°C.

Emisiunea de electroni poate avea însă loc și la temperatura normală, dacă suprafața metalului este bombardată cu electroni sau ioni rapizi. Electronii sau ionii rapizi, în momentul izbirii metalului, cedează energia lor cinetică electronilor de la suprafață, astfel că unul sau mai mulți electroni pot părăsi metalul. Această emisiune de electroni se numește *emisiune secundară*.
Energia degajată la emisiune mai poate fi cedată electronului și de radiațiile luminoase care cad pe un metal, în cazul *emisiunii fotoelectrice*.
Toate cele trei forme de emisiune electronică pot fi întîlnite în tuburile electronice. Cea mai obișnuită este, însă, emisiunea termoionică pe care se bazează funcționarea majorității acestor tuburi.

3. Principiul de funcționare a tuburilor electronice

a. **Dioda.** În aer sau în orice alt gaz, electronii emiși de un metal sînt absorbiți imediat de moleculele gazului. Dacă însă emisiunea de electroni are loc într-un spațiu unde s-a făcut vid aproape absolut, electronii pot circula liberi, sub influența oricărui cîmp electric sau magnetic. Să luăm deci un tub de sticlă închis la ambele capete, în care s-a făcut vid și care conține doi electrozi de metal, dintre care unul încălzit suficient pentru a emite electroni. Dacă la electrodul rece se aplică o tensiune pozitivă față de cel cald, se stabilește un curent de electroni de la electrodul cald spre cel rece.
Electrodul cald se numește catod și poate fi sub forma unui filament de tungsten, tungsten thoriat sau tungsten acoperit cu oxizi metalici de bariu sau stronțiu. Trecînd un curent electric auxiliar prin filament, acesta se poate încălzi la temperatura necesară emisiunii de electroni. Astfel de catozi se numesc catozi cu încălzire directă.
Catodul mai poate fi sub forma unui mic tub de nichel, acoperit cu oxizi de bariu sau stronțiu, care are în interior, izolat de el, un filament care îl încălzește pînă la temperatura necesară. Astfel de catozi se numesc cu încălzire indirectă (fig. 10).
Electrodul rece se numește anod și are forma unei plăci de metal (nichel, fier, molibden sau tantal), de obicei cilindrică, dispusă în jurul catodului.

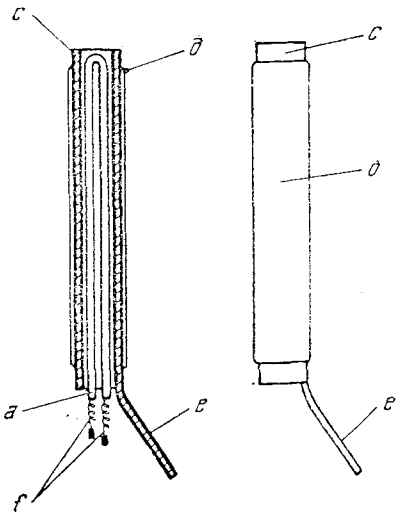


Fig. 10

Tubul cu cei doi electrozi se numește diodă. El este forma cea mai simplă de tub electronic (fig. 11).

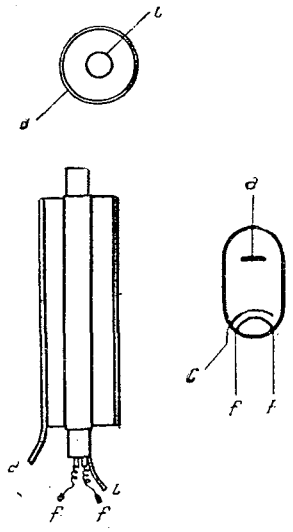


Fig. 11

Sarcina spațială. După cum s-a arătat mai sus, din cauza temperaturii ridicate catodul emite electroni. Dacă anodul nu este mai po-

zitiv decît catodul, electronii nu sînt atraşi de către anod şi deci rămîn în jurul catodului formînd un nor. Catodul va emite electroni pînă ce cîmpul electric negativ dat de sarcinile electrice ale norului de electroni echilibrează energia cinetică a electronilor de la suprafaţa metalului şi deci aceştia nu-l mai pot părăsi. Norul de electroni din jurul catodului poartă numele de *sarcină spaţială a catodului*. Dacă se aplică la anod o tensiune pozitivă faţă de catod, apare un anumit curent anodic. Curentul anodic tinde să micşoreze norul de electroni, dar prin emisiunea lui catodul compensează în fiecare moment pierderile. Totuşi, la valori foarte mari ale curentului anodic, sarcina spaţială se micşorează, din cauza puterii limitate de emisiune a catodului. Se ajunge, astfel, la valoarea de saturaţie a curentului anodic, cînd nu mai există sarcină spaţială. La majoritatea tuburilor de recepţie, care au catozi cu oxizi, cu puteri de emisiune foarte mari, nu se ajunge la saturaţie la curentul la care se lucrează în mod normal. Dacă totuşi, la asemenea catozi, se atinge curentul de saturaţie, din cauza încălzirilor locale foarte puternice, cum şi din cauza altor fenomene suplimentare, catodul se distruge. De aceea este periculos să se ceară de la un catod, un curent mai mare decît curentul prescris de tabela fabricilor producătoare.

Efectul de redresare al diodei. Întrucît anodul nu este încălzit, el nu poate emite electroni. Dacă la bornele diodei se aplică o tensiune în aşa fel încît anodul să fie negativ şi catodul pozitiv, prin diodă nu se va putea stabili un curent de electroni. În consecinţă, dioda nu conduce electroni decît într-un singur sens, de la catod spre anod. Dacă la bornele unei diode se aplică o tensiune alternativă, de exemplu dată de un transformator, prin diodă se va stabili un curent de electroni numai în semiperioada în care anodul este pozitiv faţă de catod. Deci, deşi tensiunea alternativă aplicată la bornele diodei în decursul unei perioade este de ambele sensuri, curentul electronic rezultat are un singur sens. Acest fenomen poartă numele de *efect de redresare al diodei*.

În receptoare, efectul de redresare al diodei este utilizat pentru redresarea tensiunii alternative dată de reţea, şi tuburile respective se numesc redresoare, sau pentru detecţia semnalului de înaltă frecvenţă, iar tuburile respective se numesc diode detectoare.

b. **Trioda.** Dacă în interiorul tubului cu doi electrozi se introduce un al treilea electrod sub forma unei grile care înconjură catodul (fig. 12) şi dacă între acest electrod şi catod

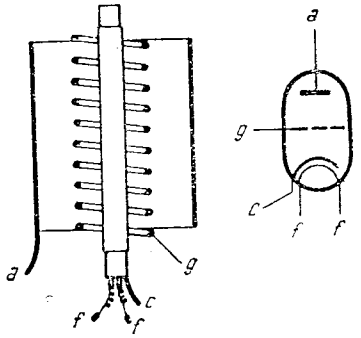


Fig. 12

se aplică o tensiune, cu ajutorul ei se poate modifica cîmpul electric dintre anod şi catod şi prin aceasta curentul anodic. Deci, numărul de electroni atraşi de anod depind de efectul combinat al tensiunilor de grilă şi de anod. Dacă grila este negativă faţă de catod, prin circuitul ei nu va trece nici un curent de electroni, iar curentul anodic va scădea o dată cu creşterea tensiunii negative de grilă şi invers, va creşte, o dată cu scăderea tensiunii negative de grilă. Deci, cu ajutorul grilei se poate comanda curentul anodic şi din cauza aceasta ea se numeşte *grilă de comandă*. Dacă se aplică la grila de comandă o tensiune alternativă, curentul anodic va creşte şi va descreşte alternativ. Pentru tensiuni pozitive de grilă, în afară de curentul anodic, mai apare şi un curent de grilă. În acest caz, pentru a comanda curentul anodic, sursa de tensiune de grilă va trebui să furnizeze o anumită energie. Pentru aceasta, în general, tuburile electronice lucrează numai cu tensiuni negative aplicate pe grila de comandă. Pentru ca în timpul funcţionării grila să nu devină pozitivă şi deci pentru a nu avea curenţi de grilă, se

aplică la grilă o tensiune continuă negativă (fig. 13).

La majoritatea tuburilor, *tensiunea de polarizare negativă* a grilei trebuie să fie mai mare

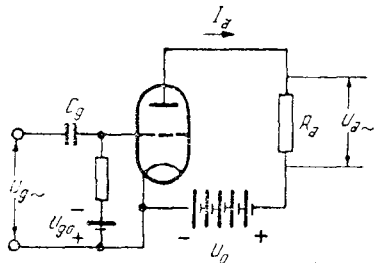


Fig. 13

decît tensiunea alternativă de comandă aplicată astfel ca tensiunea rezultată să nu devină niciodată pozitivă (fig. 14).

Efectul de amplificare al triodei. Dacă în circuitul anodic al triodei se introduce o rezistență (sau o impedanță oarecare), com-

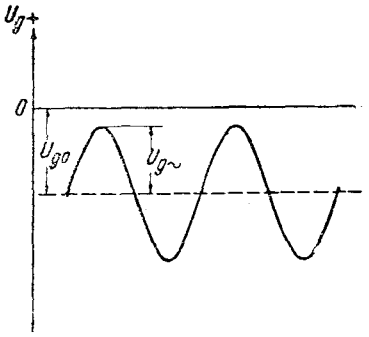


Fig. 14

ponenta alternativă a curentului anodic produce la bornele rezistenței o tensiune alternativă mult mai mare decît cea de comandă (dacă rezistența anodică este suficient de mare). Deci, tensiunea de comandă a grilei este amplificată, avînd de a face cu o *amplificare în tensiune*. După cum am văzut însă, lucrînd numai cu tensiuni negative de comandă la grilă, în circuitul de grilă nu se consumă o altă energie decît aceea din rezistența R_g de polarizare a grilei. Puterea consumată în aceasta este $\frac{U_{g\sim}^2}{R_g}$. În schimb, puterea $\frac{U_{a\sim}^2}{R_a}$ din circuitul anodic este mult mai mare, deoarece $U_{a\sim}$ este mai mare decît $U_{g\sim}$, iar R_a este mai mic decît R_g, deci are loc o *amplificare de putere*. Triodele sînt folosite în receptoare ca amplificatoare de tensiune de audiofrecvență și în superheterodine, ca oscilatoare locale la etajul schimbător de frecvență. Ele se mai utilizează și în etajele amplificatoare de putere.

c. **Tetroda**. Tetroda este un tub electronic cu patru electrozi, avînd în afară de catod, grilă de comandă și anod, încă o grilă, grila-ecran. Ea este așezată între grila de comandă și anod (fig. 15) și are întotdeauna un potențial pozitiv față de catod.

Grila-ecran formează între grila de comandă și anod o suprafață de potențial pozitiv constant, care atrage electronii în același fel ca și anodul dintr-o triodă. Unii dintre electronii ajunși în dreptul grilei-ecran se opresc pe ea, dar majoritatea trec printre spirele ei și ajung pe anod. Numărul de electroni ajunși pe anod depinde de tensiunea grilei de comandă și de tensiunea grilei-ecran. El nu este influențat de tensiunea anodică și deci curentul anodic variază foarte puțin cu această tensiune.

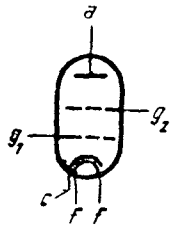


Fig. 15

Emisiunea secundară a anodului. După cum s-a arătat mai sus, poate exista o emisiune de electroni, dacă suprafața unui metal este bombardată cu electroni rapizi. În tetrodă, electronii accelerați de ecran, lovind anodul, provoacă o emisiune secundară de electroni a acesteia. Dacă ecranul este mai pozitiv decît anodul, electronii rezultați din emisiunea secundară anodică sînt culeși de ecran. Deci, atîta timp cît tensiunea anodului este mai mică decît a ecranului, există un curent de electroni, suplimentar, de la anod spre ecran. Acest curent de emisiune secundară este atît de mare, încît la un anumit raport între tensiunea ecranului și a anodului, curentul anodic descrește o dată cu creșterea tensiunii anodice și poate deveni

chiar negativ. Din cauza emisiunii secundare, tetroda nu poate fi utilizată la tensiuni anodice mult mai mici decît ale ecranului. Tetrodele se utilizează în receptoare la etajele amplificatoare de radiofrecvență, — sau de audiofrecvență.

d. **Pentoda**. Pentoda este un tub electronic cu cinci electrozi, avînd în afară de catod, grilă de comandă, grilă-ecran și anod, o a treia grilă așezată între grila-ecran și anod (fig. 16). Această grilă se numește *grilă-supresoare* și are rolul de a respinge electronii rezultați din emisiunea secundară a anodului, anulînd prin aceasta curentul de emisiune secundară de la anod spre ecran. Deci, pentoda are toate avantajele tetrodei și, în plus, poate fi folosită și pentru tensiuni anodice mai mici decît ale ecranului. Pentoda este foarte mult utilizată în receptoare în etajele amplificatoare de radiofrecvență, de frecvență intermediară în etajele preamplificatoare de audiofrecvență și în etajele de putere. Comparativ cu triodele la care amplificarea nu depășește o sută, pentodele au o amplificare mult mai mare, atingînd în condiții optime cîteva sute.

e. **Hexoda**. Hexoda este un tub cu șase electrozi, cu dublă comandă. Prima și a treia grilă sînt grile de comandă. A doua și a patra sînt grile-ecran (fig. 17). Hexodele sînt utilizate ca tuburi schimbătoare de frecvență în superheterodine. Semnalul de intrare de radiofrecvență este aplicat la prima grilă, iar cel al oscilatorului local la grila a treia.

f. **Heptoda**. Heptoda este un tub similar cu hexoda, la care s-a mai adăugat între grila a patra (grila-ecran) și anod o grilă supresoare, pentru a elimina efectul emisiunii secundare datorit anodului (fig. 18).

g. **Octoda**. Octoda este un tub cu șase grile. Se utilizează ca tub schimbător de frecvență. Primele două grile au funcțiunile respective de grilă de comandă și de anod ale unei triode cu care se produc oscilațiile locale. A treia și a cincea sînt grile-ecran, a patra este grilă de comandă pentru semnalul de intrare, iar a șasea grilă este supresoare (fig. 19).

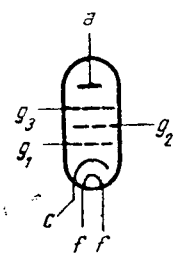


Fig. 16

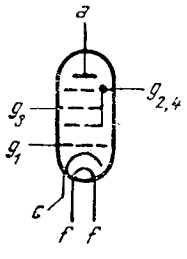


Fig. 17

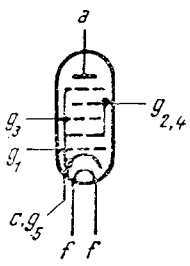


Fig. 18

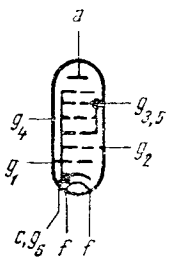


Fig. 19

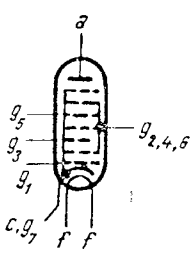


Fig. 20

h. **Nonoda**. Nonoda are șapte grile. Prima, a treia și a cincea sînt grile de comandă. A doua, a patra și a șasea sînt grile-ecran. Grila a șaptea este grila-supresoare (fig. 20). Nonoda se utilizează în receptoarele de televiziune și pentru modulația de frecvență, ca discriminator.

i. **Indicatoarele de acord**. Indicatoarele de acord sînt tuburi speciale care nu au în receptor decît o funcțiune secundară, și anume aceea de a arăta dacă acordul aparatului pe postul care trebuie recepționat este corect. Dioda detectoare, în afară de tensiunea alternativă a semnalului de joasă frecvență mai furnizează și o componentă de curent continuu, care este maximă atunci cînd receptorul este acordat corect. Pentru a avea o indicație vizuală asupra acordului, această componentă continuă este aplicată la grila de comandă a tubului indicator de acord, care este construit în modul următor. Tubul are două părți, o parte amplificatoare și o parte indicatoare. Partea amplificatoare este constituită dintr-o triodă al cărui anod este legat cu electrodul de comandă a părții indicatoare (fig. 21).

Partea indicatoare este constituită tot din trei electrozi, catodul, anodul și electrodul de comandă. Anodul părții indicatoare (*l*, fig. 22). este acoperit de o substanță fluorescentă și este așezat în jurul catodului, în așa fel încît să poată fi vizibilă din exterior întreaga ei suprafață fluorescentă. Electrodul sau electrozii de comandă sînt așezați între catod și ecranul fluorescent (anodul) (*D*, fig. 22). Cîmpul produs de tensiunea dintre acești electrozi și ecranul fluorescent deviază electronii care trec de la catod spre ecran. Deviația este cu atît mai mare, cu cît tensiunea și deci cîmpul sînt mai mari. Fasciculul de electroni care lovește ecranul fluorescent provoacă pe acesta o regiune luminescentă, care are o suprafață mai mare sau mai mică, după cum tensiunea electrodului de comandă este mai mare sau mai mică. Între catod și electrozii de comandă este prevăzută o grilă, care se leagă la catod (fig. 23). Rolul acestei grile este de a limita curentul de electroni de la catod spre ecranul fluorescent.

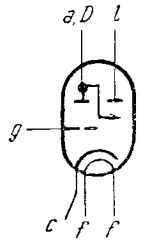


Fig. 21

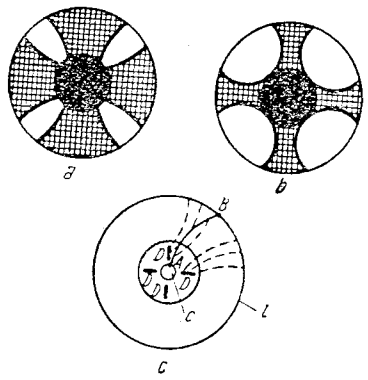


Fig. 22

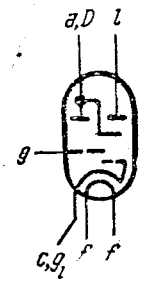


Fig. 23

4. Caracteristicile și parametrii tuburilor electronice

Termenul de „date caracteristice" este folosit pentru curenții și tensiunile obținute la măsurările electrice executate asupra unui tub. În datele respective se arată și condițiile în care au fost executate măsurările. Astfel, datele caracteristicilor statice sînt obținute pentru diferite tensiuni continue aplicate la electrozii tubului, pe cînd datele caracteristicilor dinamice sînt obținute dacă la grila de comandă a tubului se aplică o tensiune alternativă, iar în circuitul anodic există o rezistență sau impedanță de sarcină.

Dacă datele caracteristice sînt date sub forma unor curbe, atunci acestea iau denumirea de curbe caracteristice ale tubului respectiv sau — prescurtat — caracteristicile tubului.

a. **Caracteristicile statice ale diodei**. Caracteristica curentului anodic în funcție de tensiunea anodică, se obține aplicînd diferite tensiuni la anodul tubului și măsurînd de fiecare dată curentul anodic (fig. 24).

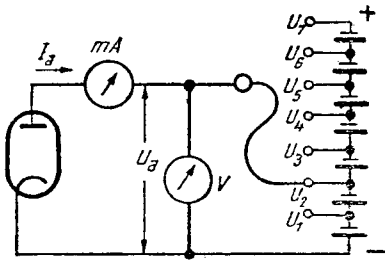


Fig. 24

Curba care unește punctele corespunzătoare fiecărei măsurări, este curba căutată, denumită și caracteristică anodică (fig. 25). Dacă în diferitele puncte măsurate se variază foarte puțin tensiunea anodică în jurul punctului respectiv, cu o cantitate ΔU_a și se

măsoară variația corespunzătoare a curentului anodic ΔI_a, raportul $\frac{\Delta U_a}{\Delta I_a}$ se numește rezistența internă corespunzătoare punctului respectiv și se notează cu R_i. Rezistența internă arată influența tensiunii anodice asupra curentului anodic. Rezistența internă poate fi definită și ca tangenta unghiului α (fig. 25) pe care îl face tangenta la curbă în punctul respectiv, cu verticala.

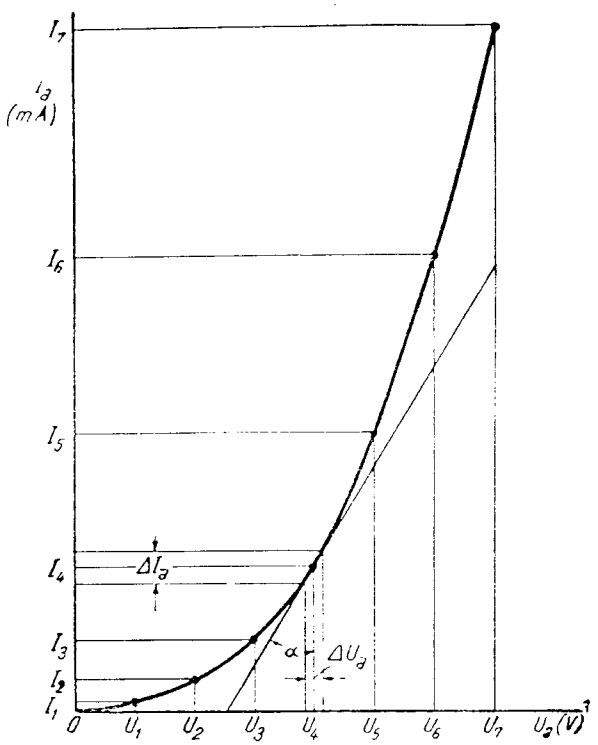
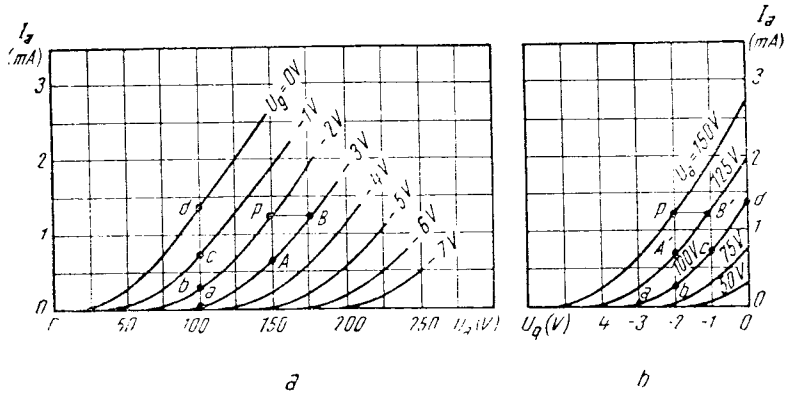


Fig. 25

b. **Caracteristicile statice ale triodei.** Caracteristicile curentului anodic în funcție de tensiunea anodică, $I_a = f(U_a)$, se obțin aplicînd la grila de comandă o tensiune constantă, iar la anod diferite tensiuni între zero și tensiunea maximă dorită. Punctele corespunzătoare tensiunilor respective se așază pe o curbă similară cu aceea a diodelor.

Dacă se ridică astfel de curbe pentru diferite tensiuni de grilă (de exemplu pentru 0V, — 1V — 2V, — 3V etc.) se obține o familie de curbe ca în fig. 26*a*. Ca și dioda, tubul respectiv are o rezistență internă în fiecare punct al caracteristicii. Însă, deoarece de la un anumit curent în sus înclinarea curbelor rămîne aproximativ constantă, curbele devenind drepte, pentru acea regiune tubul are o rezistență internă aproximativ constantă. Întrucît, de obicei, tuburile sînt folosite în această regiune, se consideră ca rezistență internă a tubului, rezistența internă medie corespunzătoare acestui domeniu. Rezistența internă indicată în tabelele cu datele tuburilor corespunde acestei regiuni, fiind dată de



a b

Fig. 26

obicei în kΩ sau în MΩ. La tuburile electronice este important să se cunoască și variația intensității curentului anodic în funcție de tensiunea aplicată grilei de comandă, cînd

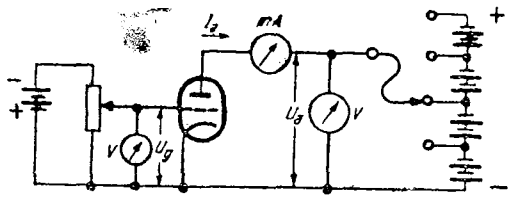


Fig. 27

tensiunea anodică este menținută constantă. Pentru a ridica o asemenea curbă, se variază tensiunea aplicată grilei de comandă, menținînd tot timpul tensiunea anodică constantă și se notează curenții corespunzători diferitelor puncte (fig. 27). Dacă se face această operație pentru diferite tensiuni anodice, se obține o familie de curbe, ca în fig. 26 *b*, numite caracteristici de grilă. Caracteristicile de grilă pot fi deduse din caracteristicile anodice. Dacă în diagrama *a* (fig. 26) se iau punctele de intersecție ale unei drepte care reprezintă o tensiune anodică constantă, acestea reprezintă punctele unei caracteristici, $I_a U_g$. Fiecare punct de intersecție al verticalei cu o curbă caracteristică $I_a U_a$, dă tensiunea U_g și curentul I_a corespunzător. Procedînd astfel pentru diferite valori ale tensiunii anodice se poate obține o familie de curbe în planul $I_a U_g$. În fig. 26 *a*, s-au luat punctele *a*, *b*, *c*, *d*, pe verticala corespunzătoare unei tensiuni $U_a = 100$ V și s-a construit astfel în fig. 26*b*, caracteristica $I_a U_g$ corespunzătoare. În oricare punct al caracteristicii de grilă, unei variații foarte mici a tensiunii de grilă ΔU_g îi corespunde o variație a curentului anodic ΔI_a. Raportul $\frac{\Delta U_a}{\Delta I_a}$ se numește panta tubului și se notează cu S. Panta tubului dă o indicație asupra efectului de comandă a grilei asupra curentului anodic. Panta se dă de obicei în miliamperi/volt și poate fi definită ca tangenta unghiului β, pe care îl face tangenta la curbă în punctul respectiv, cu orizontala (fig. 28). O indicație asupra influenței pe care o are variația simultană, atît a tensiunii grilei de comandă, cît și a tensiunii anodice, asupra curentului anodic este dată de *factorul de amplificare* al tubului. Factorul de amplificare este raportul dintre variația tensiunii anodice (ΔU_a) și variația corespunzătoare a tensiunii de grilă (ΔU_g), astfel încît la anod curentul să rămînă constant $\left(\frac{\Delta U_a}{\Delta U_g}\right)$. Factorul de amplificare se notează cu μ și mai poate fi definit ca produsul dintre S și R_i:

$$\mu = S \cdot R_i = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_g} \cdot \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a} = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g} .$$

Inversul factorului de amplificare se numește *factor de pătrundere* și se notează cu $D = \frac{1}{\mu}$.

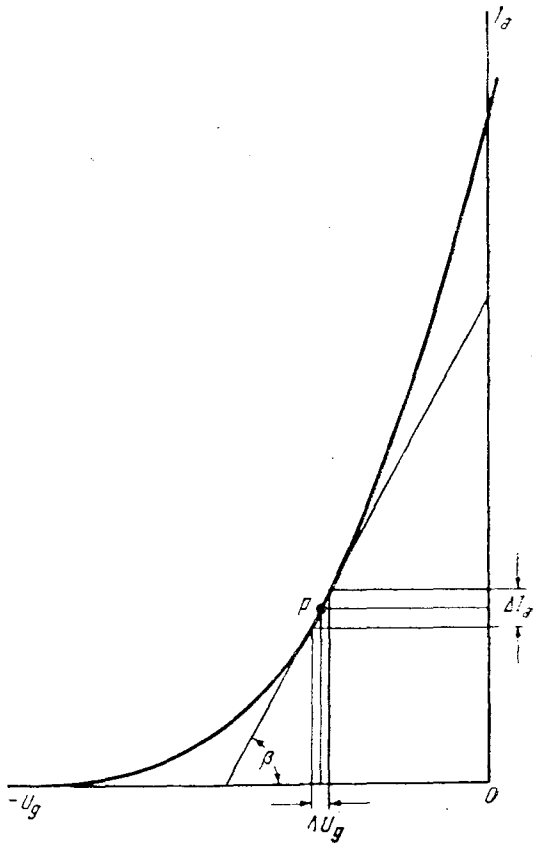


Fig. 28

μ, S și R_i sînt denumiți parametrii tubului și deoarece îl caracterizează, sînt dați în toate cataloagele de tuburi.

c. **Caracteristicile statice ale tetrodei.** Caracteristicile statice ale tetrodei se ridică în același fel ca la triodă, numai că se ține seama ca tensiunea de ecran să fie menținută constantă. Atît familiile de curbe caracteristice anodice, cît și familiile de curbe caracteristice de grilă, sînt date pentru o tensiune de ecran constantă. Aceasta este indicată pe figura respectivă (fig. 29).

În cataloage, curbele caracteristice sînt date numai pentru una sau cel mult trei tensiuni de ecran, considerate de fabricant ca fiind optime pentru funcționarea tubului respectiv. În fig. 29 este dată o familie de curbe ale unei tetrode pentru tensiunea de ecran de 60 V. În această figură se vede influența emisiunii secundare anodice asupra curentului anodic, astfel că în regiunea ab, valoarea curentului anodic scade la creșterea tensiunii anodice. În această regiune, rezistența internă a tubului este negativă.

d. **Caracteristicile statice ale pentodei.** Caracteristicile statice ale pentodei au aceeași semnificație cu ale tetrodei, forma lor însă diferă din cauza lipsei curentului de emisiune secundară, de la anod spre ecran. Ele au forma din fig. 30. Atît la tetrode, cît și la pentode, parametrii care caracterizează tubul au aceeași semnificație ca și la triodă, fiind indicată de fiecare dată tensiunea de ecran căreia îi corespund. Atît la tetrode, cît și la pentode, mai este important de cunoscut și factorul de amplificare al ecranului. Acesta se definește ca raportul dintre variația tensiunii de ecran și variația corespunzătoare a tensiunii grilei de comandă, curentul anodic și tensiunea anodică fiind menținute constante

$$\mu_{g_2 g_1} = \frac{\Delta U_{g_2}}{\Delta U_{g_1}}.$$

e) **Reprezentarea impedanței anodice de sarcină pe diagramele curbelor caracteristice (caracteristicile dinamice ale tuburilor).** Dacă în circuitul anodic se găsește o rezistență R_a (fig. 31 *a*), curentul anodic provoacă în acea-

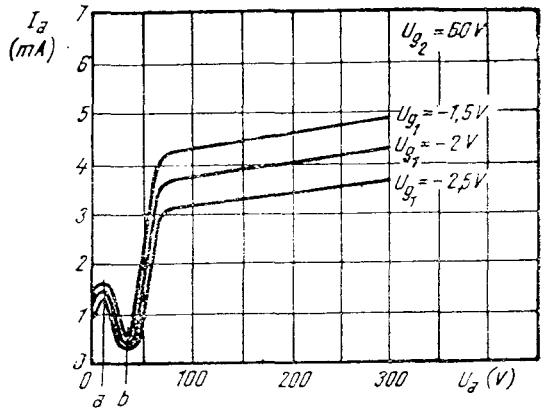


Fig. 29

stă rezistență o cădere de tensiune (U_{R_a}) egală cu $I_a R_a$. În acest caz, diferența dintre tensiunea de alimentare (U_0) și căderea de tensiune pe rezistența anodică, va da tensiunea la bornele tubului (U_a)

$$U_a = U_0 - U_{R_a} = U_0 - I_a R_a.$$

Pe diagrama reprezentînd curbele caracteristice anodice ale unui tub, $I_a = f(U_a)$,

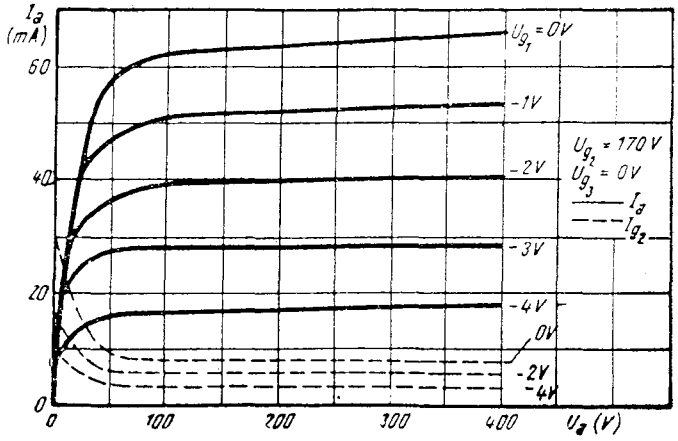


Fig. 30

această ecuație este reprezentată de o dreaptă numită dreapta rezistenței de sarcină. Pentru a putea trasa această dreaptă se vor calcula punctele caracteristice prin care trece și anume, punctul la care curentul anodic este

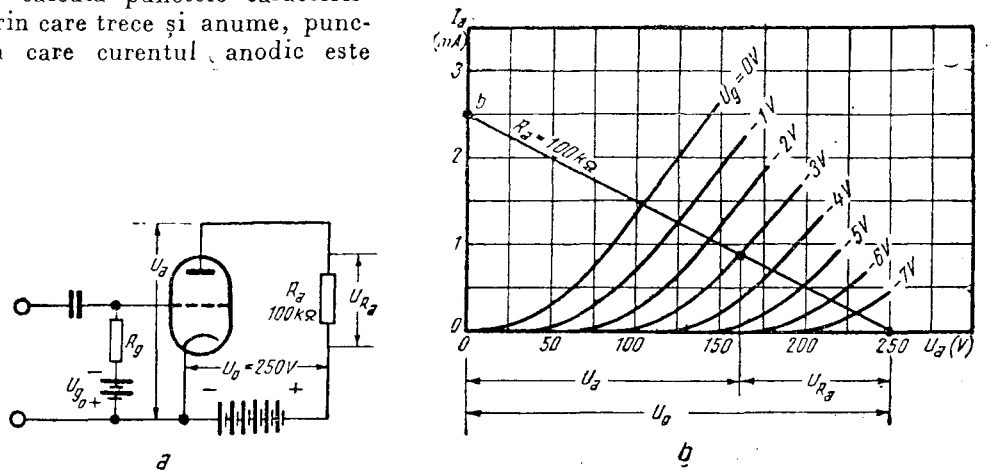


Fig. 31

egal cu zero: $U_a = U_0$, și punctul la care U_a este egal cu zero:

$$0 = U_0 - I_a R_a; \text{ deci } I_a = \frac{U_a}{R_a}.$$

Deci dreapta de sarcină va tăia axa U_a în punctul $U_a = U_0$ (punctul *a* din fig. 31), iar axa I_a în punctul $I_a = \frac{U_0}{R_a}$ (punctul *b*, fig, 31). Punctul de funcționare static al tubului se va găsi la intersecția curbei corespunzătoare tensiunii de negativare a grilei, cu dreapta de sarcină, de exemplu, pentru 3 V, punctul *c* în fig. 31. Dacă la grila tubului se aplică o tensiune alternativă, punctul de funcționare se deplasează pe dreapta de sarcină, în jurul punctului de funcționare static. Pentru aceasta, dreapta de sarcină se confundă cu caracteristica dinamică a tubului.

Dacă la rezistența anodică se cuplează rezistența de grilă a etajului următor (fig. 32 *a*) și dacă aceasta are o valoare comparabilă cu R_a, atunci caracteristica dinamică se modifică, punctul de funcționare alunecînd pe

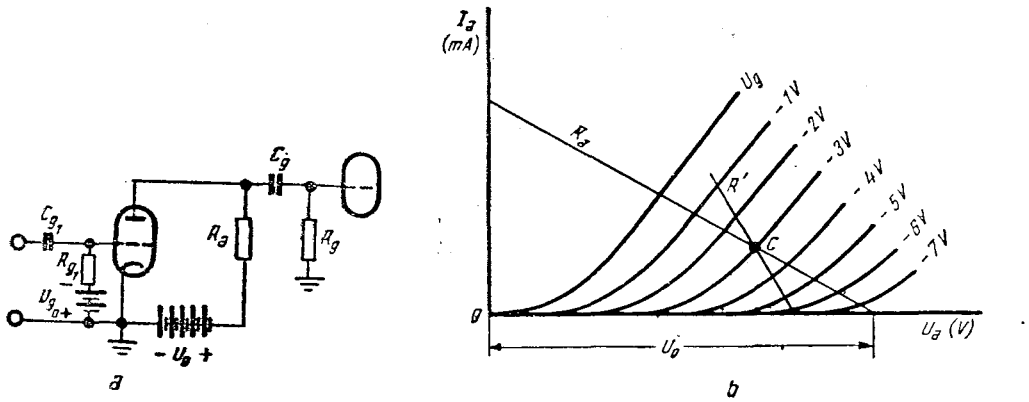


Fig. 32

dreapta R' reprezentînd valoarea celor două rezistențe legate în paralel (fig. 32 *b*):

$$R' = \frac{R_a \cdot R_g}{R_a + R_g}.$$

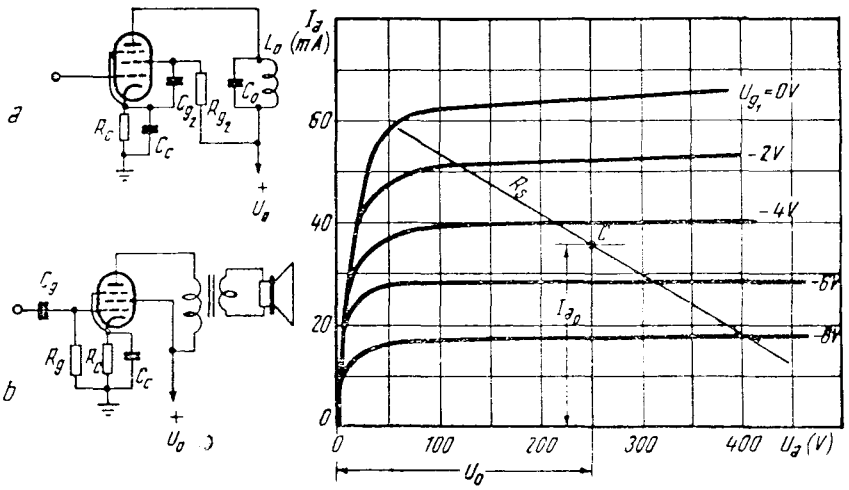


Fig. 33

În caz că în circuitul anodic se află un circuit oscilant acordat pe frecvența lui de rezonanță (fig. 33 *a*) sau un transformator a cărui sarcină este rezistivă (fig. 33 *b*), dreapta de sarcină va trece prin punctul de intersecție al curbei corespunzătoare tensiunii de nega-

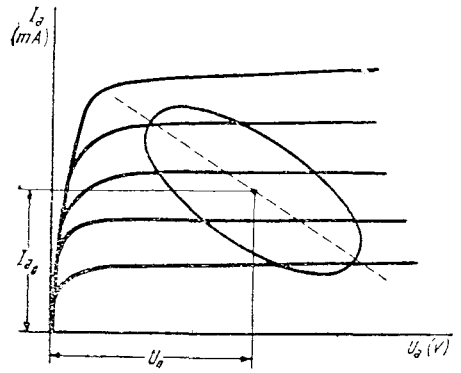


Fig. 34

tivare a grilei, cu dreapta reprezentînd tensiunea de alimentare U_0. Aceasta pentru că atît înfășurarea inductanței L cît și aceea a primarului transformatorului, în curent continuu, se prezintă ca niște rezistențe neglijabile și deci pe ele practic nu există o cădere de tensiune de curent continuu. Panta dreptei de sarcină va fi R_s, adică unei variații de tensiune ΔU pe această dreaptă îi va corespunde o variație de curent $\Delta I = \frac{\Delta U}{\Delta R_s}$ (fig. 33 *c*), R_s fiind impedanța circuitului oscilant la rezonanță sau rezistența de sarcină r_s raportată la primar.

În caz că impedanța de sarcină din circuitul anodic nu este o rezistență ci conține și o reactanță, caracteristica dinamică va fi o elipsă (fig. 34).

5. Datele limită de utilizare a tuburilor electronice

Tuburile electronice sînt construite în așa fel, încît să poată funcționa în condiții optime, pentru curenții și tensiunile indicate la punctul de funcționare dat de tabelele uzinelor producătoare. Dacă totuși, pentru anumite montaje speciale, este nevoie ca tubul să funcționeze și în alte condiții decît cele indicate, atunci trebuie să se țină seama de valorile maxime pe care le pot lua curenții, tensiunile sau puterile consumate de tub, fără ca acesta să se distrugă. Pentru aceasta în tabelele care in-

dică punctul de funcționare, se dau și valorile maxime admisibile ale mărimilor respective dintre care cele mai importante sînt următoarele.

a. **Tensiunea anodică maximă** ($U_{a\,max}$). Tensiunea maximă de alimentare a anodului este limitată de calitatea izolației dintre anod și ceilalți electrozi. În general, pentru tuburile alimentate de la rețea, această tensiune nu poate depăși 300 V la cald (în timpul funcționării tubului) și 550 V la rece (cînd filamentul nu este încălzit). Pentru tuburile alimentate la baterie, limitele sînt 135 V la cald și 180 V la rece. Deci, dacă în tabele nu se specifică altfel, tensiunea anodică nu poate depăși valorile indicate, fără ca izolația să fie distrusă.

b. **Puterea maximă disipată de anod** (P_{d_a}). Puterea disipată de anod determină gradul de încălzire a acestuia. Puterea maximă pe care o poate disipa anodul, este acea putere la care tubul poate funcționa fără să se distrugă prin încălzirea excesivă a anodului. La amplificatoarele clasa A, anodul disipă cea mai mare putere, în lipsa semnalului ce trebuie amplificat. Deci, în acest caz, puterea maximă disipată de anod este produsul dintre curentul continuu care trece prin anod în repaus și tensiunea anodică care-i corespunde. La amplificatoarele clasa B, maximul disipației anodice se produce la 64% din tesiunea maximă alternativă ce se poate aplica la grilă. În acest caz, puterea disipată de anod este 32% din puterea absorbită de circuitul anodic. Puterea absorbită este produsul dintre curentul continuu anodic și tensiunea continuă de alimentare.

c. **Tensiunea maximă de alimentare a grilei-ecran** ($U_{g\,2\,max}$, $U_{g\,2,4\,max}$, $U_{g_{3,5}\,max}$). Ca și în cazul anodului, la grila-ecran a pentodelor sau la grilele-ecran ale hexodelor, heptodelor, octodelor sau nonodelor tensiunea maximă de alimentare este limitată. Dacă în tabele nu sînt date alte specificații, limitele maxime ale tensiunii de alimentare a ecranului sînt aceleași ca și pentru anod.

d. **Puterea maximă disipată de grila-ecran** ($P_{d\,g\,2}$; $P_{d\,g\,2,4}$; $P_{d\,g\,3,5}$). Puterea disipată de grila-ecran este produsul dintre curentul continuu de ecran și tensiunea de alimentare a acestuia. Puterea maximă pe care o disipă ecranul are loc cînd tensiunea alternativă, care se aplică la grilă este maximă. Pentru pentodele la care grila-supresoare (g_3) nu este legată la catod în interiorul tubului, trebuie avut în vedere că dacă se aplică pe această grilă o tensiune negativă de comandă, curentul de ecran crește, putîndu-se ușor întrece disipația admisibilă.

e. **Intensitatea maximă a curentului catodic** (I_c) În tabele se dă, pentru fiecare tub, intensitatea maximă a curentului continuu catodic. Pentru a evita deteriorarea catodului, această intensitate nu trebuie depășită sub nici un motiv. În caz că tubul lucrează în impulsuri, curentul de vîrf maxim care poate fi dat de catod, poate fi de 25 ori mai mare decît curentul mediu, dacă impulsul nu durează mai mult decît 10% dintr-o perioadă și dacă nu este mai mare de 50 μs. Abaterile de la această regulă sînt întotdeauna date în tabelele tuburilor respective.

f. **Rezistența maximă între grilă și catod** (R_g). În tuburile care se încălzesc puternic grila poate emite electroni. Această emisiune este provocată de faptul că o mică parte din materialul cu care este acoperit catodul se evaporă și se depune pe grilă. Cînd grila se încălzește, se produce o emisiune termoelectronică a acesteia. Dacă rezistența de grilă este prea mare, la bornele ei se produce o cădere de tensiune datorită curentului de emisiune al grilei, grila devenind în felul acesta mai puțin negativă. Prin scăderea tensiunii de negativare a grilei, curentul catodic crește, ceea ce produce o încălzire mai puternică a tubului și, prin aceasta, o creștere și mai mare a curentului emis de grilă. Pînă la urmă tubul funcționează aproape fără tensiune de negativare a grilei și, astfel, curentul catodic atinge o intensitate atît de mare, încît tubul încălzindu-se se distruge. În cazul negativării automate, efectul descris mai sus este parțial eliminat, această

negativare obținîndu-se prin introducerea în circuitul catodului a cunoscutei rezistențe de negativare automată (R_c). În felul acesta, creșterea curentului catodic produce o cădere și mai mare de tensiune pe rezistența din circuitul catodului, ceea ce compensează în parte efectul curentului de grilă. În general, în tabelele cu datele tuburilor sînt menționate și rezistențele maxime de grilă.

g. **Tensiunea maximă între catod și filament** (U_{fc}). Izolația dintre catod și filament este constituită — în general dintr-un strat subțire de oxid de aluminiu, care nu poate suporta diferențe mari de potențial. În tabelele cu datele tuburilor se indică pentru fiecare tub, tensiunea maximă care poate să existe între catod și filament, fără ca stratul izolant să se străpungă. Dacă nu se specifică altfel, valoarea tensiunii maxime admisibile între catod și filament este dată ca tensiune continuă sau ca valoare de vîrf a tensiunii alternative de rețea.

h. **Tensiunea inversă maximă** (U_{inv}). În cazul redresoarelor, tensiunea maximă care poate fi redresată cu un anumit tub, este limitată de faptul că în semiperioada cînd tubul nu conduce, între anod și catod există o tensiune negativă, care la vîrf poate ajunge la dublul amplitudinii tensiunii alternative. Această tensiune, numită tensiune inversă, dacă depășește o anumită limită poate distruge izolația tubului sau poate chiar străpunge spațiul dintre catod și anod, prin ionizarea restului de gaz din tub. Pentru aceasta, amplitudinea tensiunii alternative care trebuie redresată, nu trebuie să depășească sub nici un motiv, jumătate din tensiunea inversă maxim admisibilă.

i. **Curentul de vîrf maxim al redresoarelor** (I_v). Curentul care trece prin diode în cazul redresării are forma unor impulsuri. Pentru ca puterea emisivă a catodului să nu se distrugă, amplitudinea acestor impulsuri nu trebuie să depășească curentul de vîrf maxim admisibil indicat în tabele.

j. **Capacitatea maximă a condensatorului de filtraj** (C_f) **și rezistența minimă a transformatorului de rețea** (R_{tr}). Cînd se pune în funcțiune un redresor, condensatorul de filtraj nefiind încărcat, curentul care trece prin tubul redresor în primul moment poate fi atît de mare, încît poate depăși valoarea maxim admisibilă. Pentru a limita acest curent, rezistența înfășurărilor transformatorului de rețea nu trebuie să fie mai mică decît valoarea respectivă indicată în tabele pentru condensatorul de filtraj din circuit. Dacă rezistența este mai mică se adaugă în serie cu fiecare anod cîte o rezistență de valoarea necesară sau se micșorează capacitatea de filtraj, dacă aceasta este posibil, pînă la valoarea corespunzătoare rezistenței înfășurărilor transformatorului. Rezistența înfășurărilor transformatorului poate fi calculată cu formula:

$$R_{tr} = R_s + n^2 R_p ,$$

în care R_{tr} este rezistența totală a înfășurărilor transformatorului, R_s — rezistența în curent continuu a înfășurării secundare, n — raportul de transformare, iar R_p — rezistența în curent continuu a înfășurării primare. În caz că se redresează ambele alternanțe, valorile de mai sus se referă la jumătate din înfășurarea secundară.

k. **Indicații generale.** În afară de limitele indicate la punctele de mai sus, limite care — în general — se găsesc în tabelele de tuburi electronice, pentru ca viața acestora să nu fie periclitată mai trebuie respectate și următoarele indicații:

— În cazul tuburilor alimentate în paralel de la un transformator, din cauza toleranțelor constructive, tensiunea poate depăși valoarea indicată în tabele, cu toate că la bornele primarului este aplicată tensiunea nominală a rețelei. În acest caz, tensiunea dată de transformator în sarcină nu trebuie să depășească, sub nici un motiv, cu mai mult decît 5% tensiunea indicată de tabele, la bornele primarului fiind aplicată tensiunea nominală de rețea.

— În cazul tuburilor alimentate în serie, rezistența de alimentare a filamentelor trebuie să îndeplinească condiția ca la tensiunea nominală de rețea, curentul de încălzire să nu depășească cu mai mult decît 3% curen-

tul indicat în tabele. Dacă rezistența serie fixă este înlocuită cu un tub regulator de curent, toleranța admisibilă, la tensiunea nominală de rețea, pentru curentul de încălzire este de 5%.

— În general, tuburile trebuie să fie utilizate în poziție normală, adică în poziția în care culotul este în jos, tubul fiind vertical. În cazuri speciale se poate adopta și poziția orizontală, însă numai pentru tuburile încălzite indirect. Tuburile cu încălzire directă pot funcționa și în poziție orizontală, respectîndu-se indicațiile date în unele cataloage pentru fiecare tip de tub în parte.

— Fluctuațiile tensiunii de rețea nu trebuie să depășească 10% din valoarea nominală, deoarece valorile limită ale intensității curenților, ale tensiunilor și ale puterilor disipate sînt date pe considerentul că fluctuațiile tensiunii de rețea, sînt mai mici decît 10%.

6. Funcțiunile pe care le îndeplinesc tuburile electronice în receptoare

Receptoarele de radio primesc din spațiu, prin intermediul antenelor, emisiunile posturilor de radiodifuziune, sub forma unor semnale de radiofrecvență. Din aceste semnale, receptorul separă pe acela care trebuie să fie recepționat, reproducînd sunetele ce sînt imprimate pe el. Deci, pentru ca receptorul să poată produce sunetele, unda de radiofrecvență transmisă de emițător trebuie să fie influențată de aceste sunete, această influență purtînd numele de modulație. In cele ce urmează se va arăta pe scurt, mai întîi în ce fel pot fi modulate undele de radiofrecvență și apoi cum sînt transformate aceste unde de către receptor, în sunete.

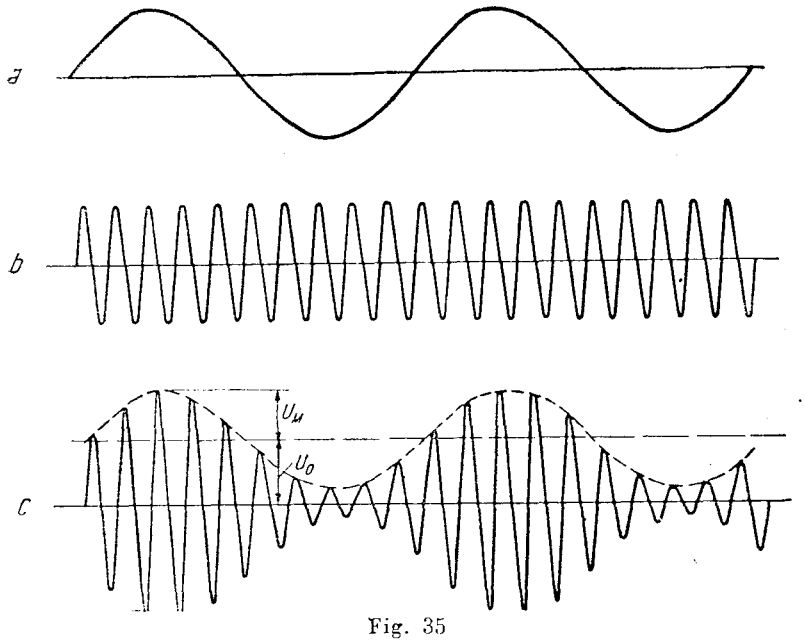


Fig. 35

a. **Cîteva noțiuni asupra undelor de radiofrecvență primite de receptoare.** După cum se știe, o tensiune alternativă sinusoidală se poate reprezenta prin expresia:

$$u = U \cos \omega t,$$

în care u este valoarea instantanee a tensiunii, U — amplitudinea tensiunii, $\omega = 2 \pi f$ — pulsația tensiunii, f fiind numărul de oscilații pe secundă. Această formulă ne arată că o undă de radiofrecvență are două mărimi care pot fi variate: U și ω. Deci pentru a modula această undă se poate face ca amplitudinea tensiunii (U) să varieze în ritmul oscilațiilor sonore de transmis, cazul unei *modulații de amplitudine*. Dacă se face ca frecvența (f), deci pulsația (ω), să varieze în ritmul oscilațiilor sonore, modulația este de *frecvență*.

În fig. 35 sînt reprezentate oscilații ale unei tensiuni de audiofrecvență, corespunzînd unor oscilații sonore (a), tensiunea de radiofrecvență fără modulație a undei purtătoare (b) și tensiunea de radiofrecvență modulată în amplitudine (c). În aceeași figură sînt notate cu U_M amplitudinea modulației și cu U_0 amplitudinea undei purtătoare fără modulație;

raportul dintre aceste două mărimi se numește grad de modulație și se notează cu m:

$$m = \frac{U_M}{U_0} \cdot 100\%.$$

Din figură se vede că gradul de modulație nu poate fi mai mare decît 100%, deoarece U_M nu poate fi mai mare decît U_0.
Pe cale matematică și experimentală se poate demonstra, că o undă de radiofrecvență f_0, modulată cu o tensiune sinusoidală de audiofrecvență F, se poate considera ca fiind formată din trei componente:

1. o undă purtătoare nemodulată f_0;
2. o undă laterală $f_1 = f_0 + F$;
3. o a doua undă laterală $f_2 = f_0 - F$.

Amplitudinile celor două unde laterale sînt egale cu $\frac{m U_0}{2}$.

În fig. 36 este reprezentată forma oscilațiilor de radiofrecvență modulate în frecvență. Factorul care caracterizează modulația de frecvență este indicele de modulație (β), care este raportul dintre amplitudinea deviației de frecvență (Δf) și frecvența tensiunii de audiofrecvență (F) cu care se modulează:

$$\beta = \frac{\Delta f}{F}.$$

β este întotdeauna mai mare decît unitatea, fiind cel mult egal cu 20, pentru transmisiunile cele mai pretențioase.
Din cele expuse mai sus se vede că, prin circuitele de radiofrecvență ale receptoarelor, trebuie să treacă — în afară de frecvența purtătoare f_0 — și două frecvențe laterale, care în cazul modulației de amplitudine sînt $f_0 \pm F$, iar în cazul modulației de frecvență sînt $f_0 \pm \beta F$. Deci, o reproducere bună a sunetelor imprimate pe unda purtătoare va fi dată numai de acele receptoare prin a căror circuite va putea trece o bandă de frecvențe, egală cu $2 F_{max}$ în cazul modulației de amplitudine și cu $2 \beta F_{max}$ în cazul modulației de frecvență. F_{max} este frecvența cea mai mare a sunetelor ce trebuie transmise și care, în general, la posturile de radiodifuziune este de 10 000 Hz, în mod excepțional fiind chiar 20 000 Hz.

b. **Schema echivalentă și amplificarea unui tub amplificator**. În ce privește circuitul anodic, un tub la grila căruia s-a aplicat o tensiune alternativă ce trebuie amplificată, se poate considera ca o sursă de tensiune alternativă $-\mu U_g$ (fig. 37 *b*) avînd în serie o rezistență R_i, care este rezistența internă a tubului. Curentul anodic alternativ I_a care ia naștere în acest circuit este:

$$I_a = \frac{-\mu U_g}{R_i + R_a}.$$

Tensiunea la bornele rezistenței de sarcină va fi:

$$U_a = I_a R_a = \frac{-\mu U_g}{R_i + R_a} R_a.$$

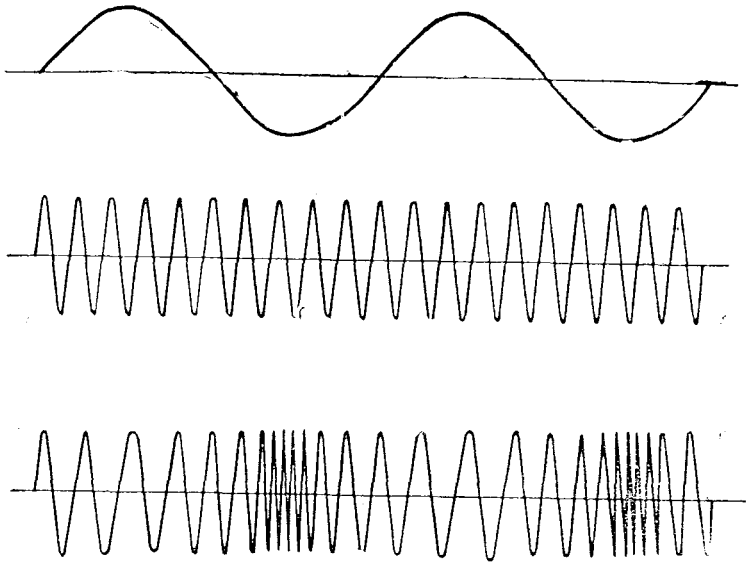


Fig. 36

Amplificarea tubului fiind definită ca raportul dintre tensiunea alternativă aplicată la

grila de comandă și tensiunea alternativă obținută la bornele rezistenței de sarcină, rezultă:

$$A = \frac{U_a}{U_g} = -\frac{\mu R_a}{R_i + R_a}.$$

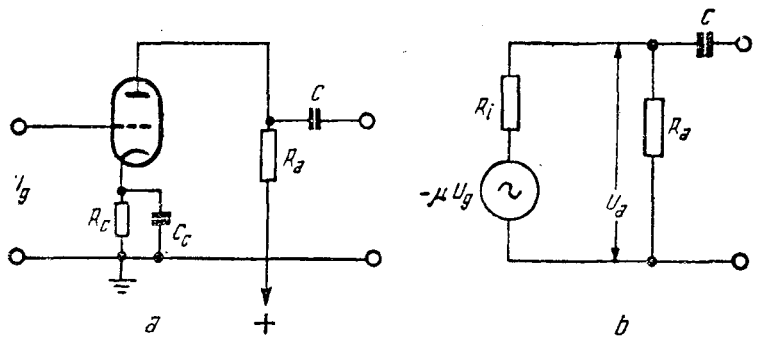


Fig. 37

După cum s-a mai arătat, rezistența internă a pentodelor este foarte mare, putînd fi mult mai mare decît rezistența de sarcină R_a. În acest caz deoarece $\mu = SR_i$ și $\frac{R_a}{R_i}$ este mult mai mic decît unitatea, se poate scrie:

$$A = -\frac{\mu R_a}{R_i + R_a} = -\frac{S R_a}{1 + \frac{R_a}{R_i}} \simeq -S R_a.$$

În majoritatea cazurilor, curbele caracteristicilor $I_a = f(U_g)$ ale unui tub amplificator sînt liniare pentru amplitudini mici ale tensiunilor ce se amplifică. Deci, dacă se aplică o tensiune sinusoidală la intrare, se va obține la ieșire o tensiune tot sinusoidală. Pentru amplitudini mai mari, la care sînt utilizate porțiuni mai mari de caracteristici, acestea nu mai pot fi considerate drepte, astfel că deși la grilă este aplicată o tensiune sinusoidală, la ieșire nu va mai rezulta o sinusoidă. În acest caz se spune că tensiunea anodică este deformată, deci are distorsiuni. Pentru un același tub, cu cît amplitudinea tensiunii ce trebuie amplificată este mai mare, cu atît distorsiunile sînt mai mari. Tensiunea distorsionată poate fi considerată ca rezultînd din adunarea la tensiunea anodică sinusoidală a unor tensiuni alternative sinusoidale, a căror frecvență este dublul, triplul, cuadruplul etc. frecvenței originale, așa cum este arătat în fig. 38 și fig. 39, unde pentru simplificare s-a adunat numai o tensiune a cărei frecvență este dublă sau triplă.

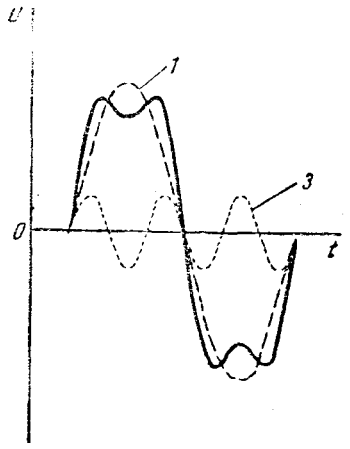


Fig. 38

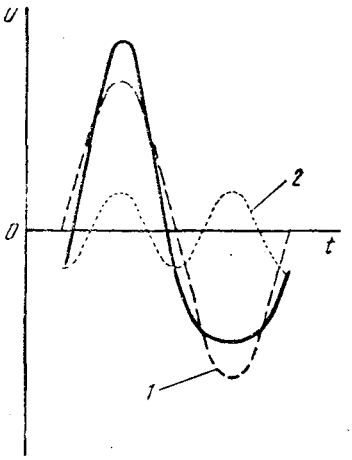


Fig. 39

Deci, amplificarea pentodelor poate fi considerată ca fiind aproximativ egală cu produsul dintre pantă și rezistența de sarcină.

Frecvența originală este denumită și fundamentală, iar celelalte sînt armonicile respective. Mărimea distorsiunilor totale este dată

de factorul de distorsiune d_{tot} care se calculeaza cu relația:

$$d_{tot} = \sqrt{\frac{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \cdots}{U_1^2}},$$

în care U_1 este amplitudinea tensiunii fundamentale, iar U_2, U_3, U_4 etc. sînt amplitudinile tensiunilor armonicilor. Distorsiunea produsă numai de una dintre armonici este definită prin raportul dintre amplitudinea armonicii și amplitudinea fundamentalei. Astfel, factorul de distorsiune al armonicii a doua este:

$$d_2 = \frac{U_2}{U_1}.$$

Între factorul de distorsiune total și ceilalți factori există următoarea relație:

$$d_{tot} = \sqrt{d_2^2 + d_3^2 + d_4^2 + \cdots}$$

c. **Amplificatoarele de tensiune de audiofrecvență, cu cuplaj RC.** În fig. 40 se poate vedea schema unui etaj amplificator de audiofrecvență cu cuplaj RC. Condensatoarele reprezentate prin linii întrerupte reprezintă capacitățile parazite din circuitul anodic. Din cauza acestor capacități parazite, la frecvențe mai înalte, la care reactanța acestora devine comparabilă cu rezistența de sarcină și deci o șuntează, amplificarea scade. La frecvențe mai joase, amplificarea etajului

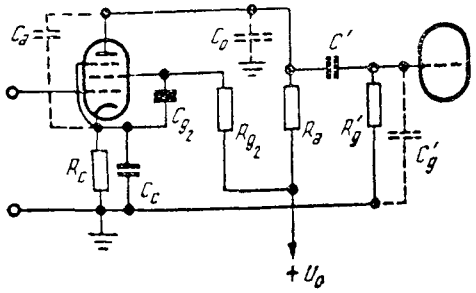


Fig. 40

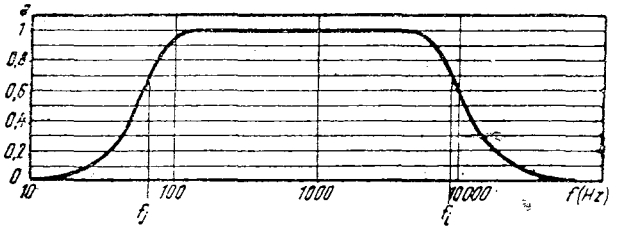


Fig. 41

scade din cauza căderii de tensiune pe condensatorul de cuplaj C', reactanța acestuia fiind comparabilă cu rezistența R'_g. În fig. 41 se vede caracteristica de frecvență a unui etaj de audiofrecvență cu cuplaj RC. Se consideră ca banda de frecvențe ce trece printr-un amplificator, banda cuprinsă între frecvențele limită f_j și f_i (fig. 41), la care amplificarea scade la 0,707 din amplificarea la frecvențele mijlocii. Frecvențele respective sînt date de relațiile:

$$f_j = \frac{1}{2\pi C' R'_g}, \quad f_i = \frac{1}{2\pi C_p R},$$

în care C' și R'_g sînt elementele de cuplaj cu etajul următor, $C_p = C_a + C'_g + C_0$, este suma capacităților parazite respective, a anodului, a grilei tubului următor și a conexiunilor față de masă, iar R este rezistența echivalentă rezultată din conectarea în paralel a rezistențelor R_i, R_a și R'_g. Pentru R_i și R'_g mult mai mari decît R_a, se ia $R \approx R_a$.

La frecvențe joase, amplificarea mai poate scădea și din cauza creșterii reactanței condensatorului de decuplare a ecranului (C_{g_2} din fig. 40) și a condensatorului de șuntare a rezistenței de catod (C_c din fig. 40).

Din cele de mai sus reiese că, dacă elementele circuitului etajului respectiv de amplificare nu sînt judicios alese, etajul nu va amplifica toată banda de frecvențe, deci va da distorsiuni de frecvență.

În ce privește distorsiunile de amplitudine, după cum s-a mai arătat, ele cresc cu tensiunea de intrare. În general, acestea nu depășesc însă, limita admisibilă, dacă valoarea instantanee a tensiunii de grilă nu ajunge

la valori pozitive, cînd apare curentul de grilă sau la valori negative atît de mari, încît curentul anodic să se taie.

d. **Amplificatoarele de putere de audiofrecvență.** În receptoare, amplificatoarele de putere sînt amplificatoare care alimentează difuzorul. Deoarece ele sînt ultimele amplificatoare înainte de dispozitivul de redare a sunetelor, sînt denumite — în general — și amplificatoare de ieșire sau finale. La aparatele de radio obișnuite, puterea maximă pe care o necesită difuzorul, pentru a reda cele mai puternice pasaje de muzică, nu depășește 4 W. Pentru aceasta, majoritatea receptoarelor sînt echipate cu etaje amplificatoare, a căror putere maximă este de 4 W. În general, pentru o audiție normală într-o cameră de locuit, nu se folosește decît o mică parte din puterea maximă a amplificatorului. Pentru aceasta, se pot construi receptoare cu puteri maxime la ieșire mult mai mici, mai ales în cazul receptoarelor la baterie, unde consumul de energie are o importanță foarte mare. Pentru aparate de mare fidelitate, unde se urmărește mai cu seamă calitatea audiției sonore, puterea disponibilă a amplificatoarelor finale depășește 4 W. La aceste receptoare, amplificatorul final conține — în general — cel puțin două tuburi amplificatoare de putere, montate în contratimp.

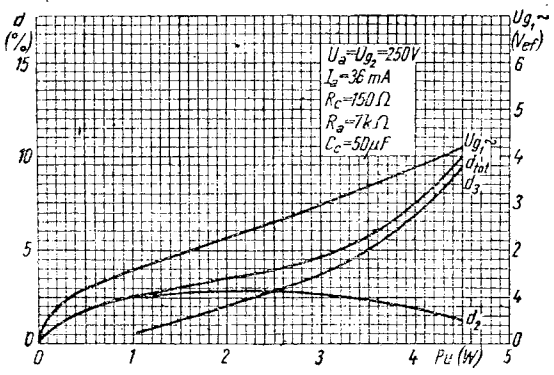


Fig. 42

Etajul de putere al receptoarelor este construit în general cu pentodă, deoarece aceasta prezintă față de triodă, următoarele avantaje:

— randament mai mare;

— amplificare mai mare, deci sensibilitate mai mare, tensiunea alternativă de excitație a grilei de comandă, necesară pentru o putere

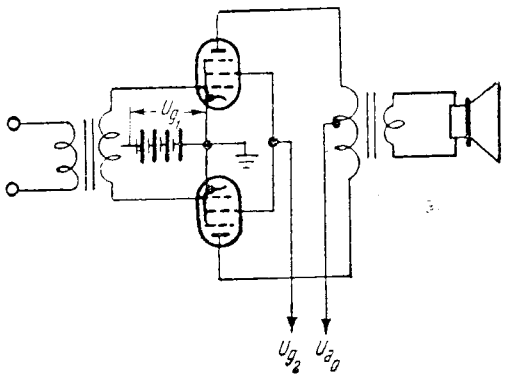


Fig. 43

dată la ieșire, fiind mai mică la pentode decît la triode.

La etajele amplificatoare de putere, puterea maximă care poate fi dată difuzorului este limitată de creșterea distorsiunilor. Puterea maximă la un procent de distorsiuni dat, depinde, din cauza neliniarității caracteristicilor tubului, de valoarea rezistenței de sarcină pe care lucrează acesta. Rezistența de sarcină pe care tubul cedează puterea maximă la cele mai mici distorsiuni, se numește rezistența de sarcină optimă. Această rezistență este indicată întotdeauna, în tabelele cu datele caracteristice ale tubului. La aceste tabele se adaugă de obicei o diagramă (fig. 42) reprezentînd dependența distorsiunilor (d_{tot}) de puterea pe care o cedează tubul pe rezistența de sarcină optimă, cum și tensiunea alternativă (U_{g_1}) necesară pentru excitația grilei de comandă. Cîteodată, în aceste diagrame sînt date separat și distorsiunile produse de armonica a doua (d_2) și de armonica a treia (d_3).

Pentru a obține o putere de ieșire mare în amplificatoarele de putere, se folosește montajul în contratimp (fig. 43). Acest montaj oferă avantajul că pentru aceeași putere și același randament dă distorsiuni mult mai mici decît un montaj simplu. În fig. 44 se arată cum prin însumare, în transformatorul de ieșire, a curenților corespunzători celor două tuburi, armonicile de ordinul

doi se compensează, pe cînd armonicile de ordinul trei se adună.

În etajele în contratimp, armonicile impare se adună, iar armonicile pare se compensează. Deci, dacă distorsiunile date de fiecare tub în parte conțin armonici pare, acestea se compensează, distorsiunile totale rămînînd mici. Dacă se alege punctul de funcționare al tuburilor, în așa fel încît tensiunea negativă de grilă să fie atît de mare încît curentul anodic (în lipsa semnalului pe grilă) să fie aproape zero și dacă la intrarea etajului se aplică o tensiune sinusoidală, curentul care trece prin fiecare tub va avea forma unor semiunde. Aceste semiunde sînt echivalente cu un curent alternativ sinusoidal, a cărui frecvență este egală cu cea a semnalului de pe grilă și care are un număr mare de armonici, aproape exclusiv pare. Întrucît cele două tuburi sînt montate în contratimp, armonicile pare se compensează și, astfel, tensiunea alternativă rezultată la bornele transformatorului este sinusoidală, avînd un foarte mic procent de distorsiuni. Aceste amplificatoare care lucrează în felul descris mai sus și care, în lipsa semnalului de excitație, au curenți anodici foarte mici sînt amplificatoare în clasă B. Spre deosebire de acestea, amplificatoarele obișnuite în clasă A lucrează în regiunea liniară a caracteristicilor. Amplificatoarele în clasă B au un randament mult mai bun decît cele în clasă A. Din acest motiv puterea maximă dată de amplificatoarele în clasă B este mult mai mare decît a celor în clasă A (pentru aceleași tuburi și aceeași tensiune anodică de alimentare). La amplificatoarele în clasă A, puterea absorbită de la redresorul de alimentare este constantă, nedepinzînd de semnalul aplicat la grilă. La amplificatoarele în clasă B puterea absorbită este proporțională cu semnalul aplicat.

Deoarece la amplificatoarele în clasă B, pentru semnale mici de grilă, distorsiunile sînt foarte mari, se utilizează o clasă intermediară de amplificatoare, clasa AB, la care randamentul este mult mai bun decît la clasa A și la care distorsiunile nu cresc pentru semnale mici. În această clasă, tensiunea de negativare este mai mică decît la amplificatoarele în clasă B și deci amplificatorul lucrează pentru semnale mici în clasă A, iar pentru semnale cu amplitudine mare în clasă B.

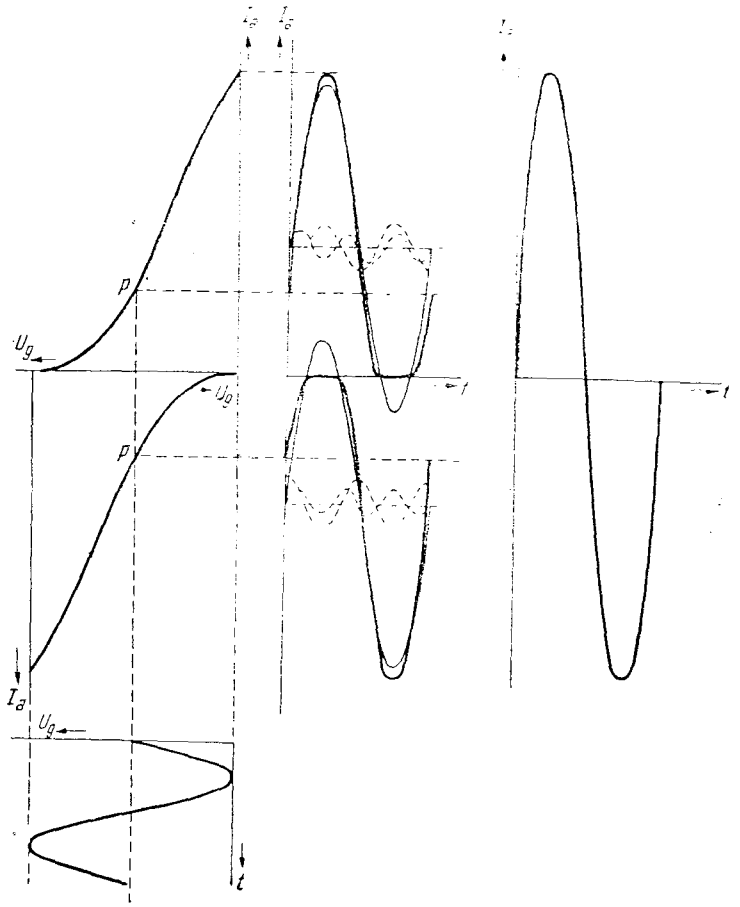


Fig. 44

În general, amplitudinea tensiunii de excitație la grila tuburilor amplificatoare este mai mică decît tensiunea de negativare, astfel că în circuitul grilei nu apar curenți. În acest caz, amplificatoarele cu pentode montate în contratimp, lucrînd în clasă B, pot atinge randamentul maxim teoretic

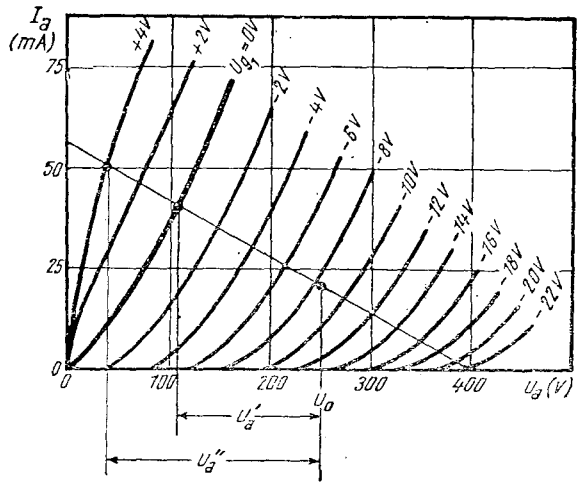


Fig. 45

de 78,5%. Pentru triode, randamentul maxim este mult mai mic, căci partea utilizată din tensiunea anodică disponibilă este mai mică (fig. 45 U_a'). Dacă însă tensiunea de excitație a grilei este mărită în așa fel încît să se treacă în regiunea pozitivă a acesteia, tensiunea anodică poate fi utilizată în întregime (fig. 45, U_a''). Deoarece în acest caz grilele absorb curent, ele cer de la etajul precedent o oarecare putere. Pentru obținerea puterii de excitație necesare, între aceste două etaje există întotdeauna un transformator de adaptare. Amplificatoarele care lucrează în clasă B cu curenți de grilă, sînt numite în general amplificatoare în clasă B_2. În ele se utilizează de obicei triode cu factor de amplificare mare. O astfel de triodă are curentul anodic, corespunzător la o tensiune de grilă egală cu zero, foarte mic, astfel că, pentru a lucra în clasă B, acest punct al caracteristicii poate fi considerat ca punct de tăiere al curentului anodic. Un etaj cu astfel de tuburi prezintă — în primul rînd — avantajul că nu mai necesită o tensiune de negativare, iar în al doilea rînd, tuburile lucrînd tot timpul cu curenți de grilă, impedanța prezentată etajului precedent este mai constantă.

e. **Transformatoarele de ieșire.** Pentru ca tubul final să lucreze pe sarcina optimă, trebuie ca difuzorul să fie conectat printr-un transformator de adaptare, numit și transformator de ieșire. În general, transformatorul de ieșire produce în afară de distorsiuni liniare (de frecvență) și distorsiuni neliniare (de amplitudine). Distorsiunile de frecvență depind de inductanțele și capacitățile înfășurărilor transformatoarelor, indicate în schema echivalentă din fig. 46.

Distorsiunile de neliniaritate sînt provocate de neliniaritatea caracteristicii de magnetizare a miezului transformatorului. Mărimea lor depinde de calitatea miezului magnetic și de valoarea componentei continue și a amplitudinii componentei alternative, ale inducției magnetice în miez.

Banda de frecvențe care trece printr-un amplificator de putere adaptat cu transformator este limitată de frecvențele considerate ca limită f_j și f_i, la care amplificarea scade la 0,707 din amplificarea la frecvențele medii. Aceste frecvențe sînt date de relațiile:

$$f_j = \frac{R_i}{2\pi L_1}, \quad f_i = \frac{1}{2\pi L_s C_2},$$

în care f_j este frecvența joasă, f_i — frecvența înaltă, L_1 — inductanța înfășurării primare, L_s — suma inductanțelor de scăpări ale

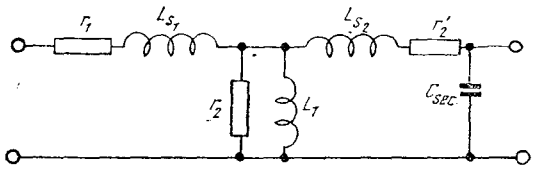


Fig. 46

primarului și secundarului raportate la secundar, C_2 — suma capacităților parazite din secundar.

f. Reacția negativă la amplificatoarele de audiofrecvență. Într-un amplificator, prin

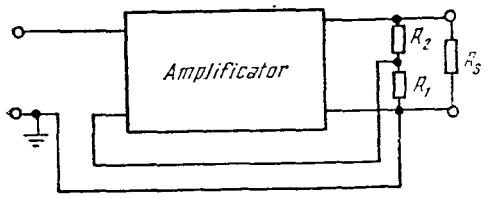


Fig. 47

reacția negativă, o parte din tensiunea de la ieșire este readusă la intrare, în așa fel încît, în banda frecvențelor de lucru, aceasta este în antifază cu semnalul aplicat (fig. 47).

Reacția negativă îmbunătățește caracteristicile amplificatorului. Ea micșorează amplificarea, dar mărește stabilitatea amplificatorului și reduce distorsiunile. Amplificarea A' a amplificatorului cu reacție negativă este redusă față de amplificarea A fără reacție negativă, în raportul:

$$A' = \frac{A}{1 + \beta A},$$

în care β reprezintă partea din tensiunea alternativă de la ieșire, aplicată la intrare. În cazul schemei din fig. 47, factorul de reacție β este:

$$\beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}.$$

Reacția negativă reduce deci amplificarea de $1+\beta A$ ori. Se poate demonstra că atît distorsiunile cît și rezistența internă de ieșire a amplificatorului se reduc de $1+\beta A$ ori, stabilitatea amplificatorului crescînd tot de atîtea ori. În ce privește impedanța de intrare, aceasta crește de $1+\beta A$ ori. În fig. 48 sînt date trei exemple de reacție negativă de tensiune, utilizate în amplificatoarele de audiofrecvență. Din acestea trei, schema din fig. 48 *c* este de preferat, deoarece corectează transformatorul de ieșire și în plus micșorează foarte mult rezistența internă de ieșire a amplificatorului, reducînd astfel tendința difuzorului de a reda mai puternic la frecvența lui proprie de rezonanță (rezonanță mecanică).

Prin aplicarea reacției negative, caracteristica de frecvență a amplificatorului se îmbunătățește. În plus, prin introducerea unor reactanțe judicios alese, în circuitul de reacție, caracteristica de frecvență poate fi corectată, putîndu-se astfel obține anumite efecte de tonalitate. În fig. 49 se dau cîteva exemple de amplificatoare de audiofrecvență cu reacție negativă.

Totuși, în ultimul timp, atît în receptoare, cît și în amplificatoare se preferă ca reacția

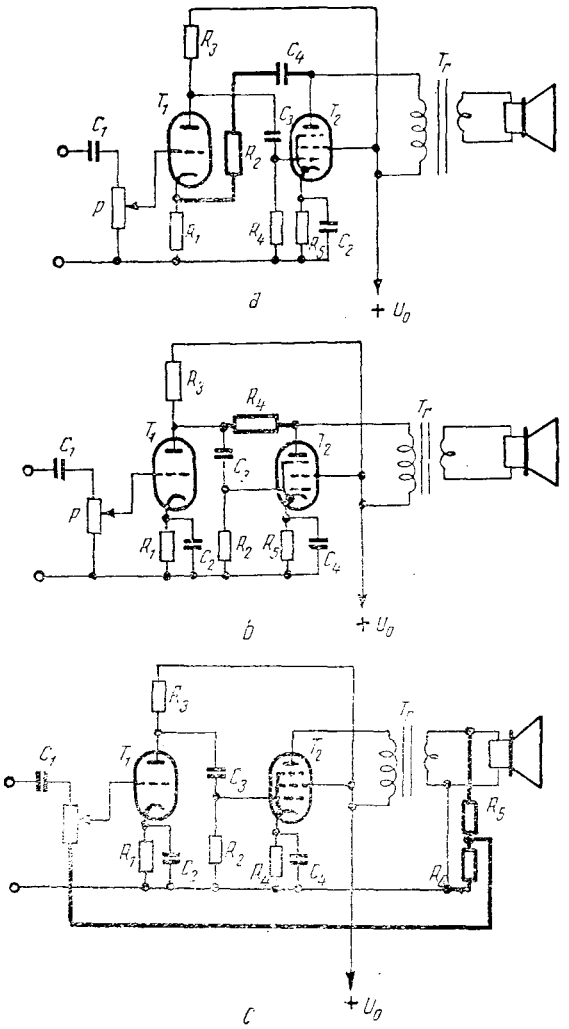
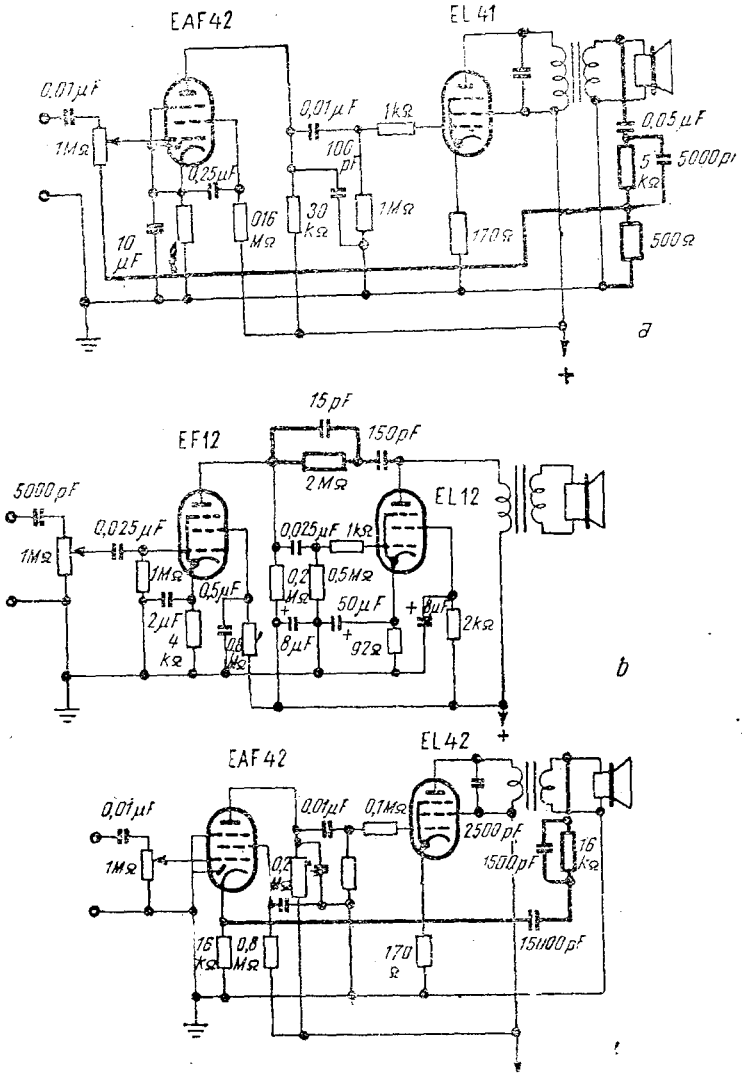


Fig. 48

negativă să fie independentă de frecvență, iar corecția caracteristicii de frecvență să


EAF42
EL41
0,01μF
1MΩ
0,01μF
1kΩ
100 pF
0,25μF
0,05μF
5 kΩ
5000pF
0,16 MΩ
30 kΩ
1MΩ
10 μF
170Ω
500Ω
a
+
15pF
EF12
150pF
2MΩ
EL12
5000pF
0,025μF
0,025μF
1kΩ
1MΩ
1MΩ
0,2 MΩ
0,5MΩ
0,5μF
50μF
2μF
4 kΩ
8μF
92Ω
2kΩ
b
+
EL42
EAF42
0,01μF
0,01μF
0,1MΩ
2500pF
1500pF
1MΩ
16 kΩ
16 kΩ
0,8 MΩ
170 Ω
15H00pF
t
+

Fig, 49

se facă prin filtre, introduse între primul și al doilea etaj preamplificator. În fig. 50 este dat un exemplu de acest fel.

g. **Amplificarea de radiofrecvență.** În receptoare, amplificatoarele de radiofrecvență sînt folosite la amplificarea semnalului recepționat de antenă și la amplificarea tensiunii de frecvență intermediară (medie frecvență) dată de schimbătorul de frecvență. În primul caz, amplificatorul lucrează într-o bandă întreagă de frecvențe, determinate de constantele circuitelor acordate; în al doilea caz, amplificatorul lucrează pe o singură frecvență, frecvența intermediară.

În amplificatorul de radiofrecvență, sînt utilizate în general, numai pentode, deoarece acestea au o capacitate mică între grilă și anod și în plus au o rezistență internă mare, care nu amortizează circuitul oscilant. În acest caz ($R_i \gg Q_0 L \omega_0$) amplificarea unui amplificator cu un singur circuit oscilant ca impedanță de sarcină este aproximativ:

$$A_{rez} = SQ_0 L \omega_0,$$

în care A_{rez} este amplificarea pentru frecvența de rezonanță, S este panta tubului, Q_0 este factorul de calitate al circuitului oscilant, ω_0 pulsația la rezonanță, iar L este inductanța bobinei circuitului acordat. Caracteristica de frecvență a unui asemenea amplificator este foarte apropiată de caracteristica de frecvență a circuitului oscilant respectiv (fig. 51). Deci, lărgimea de bandă la care amplificarea scade la 0,707 din amplificarea la rezonanță va fi:

$$\Delta f = \frac{f_0}{Q_0}.$$

Dacă amplificatorul de radiofrecvență are mai multe etaje de acest fel, amplificarea totală, pentru fiecare frecvență, fiind produsul amplificărilor etajelor, caracteristica de frecvență este foarte neuniformă. Din cauza aceasta, benzile laterale ale undei de radiofrecvență nu sînt amplificate la fel ca fundamentala, rezultînd astfel distorsiuni de frecvență. În afară de aceasta, din formula amplificării se vede că la amplificatoarele de radiofrecvență, amplificarea nu este constantă în toată banda de frecvențe, deoarece impedanța circuitului oscilant scade o dată cu scăderea frecvenței (cînd condensatorul de acord își mărește capacitatea).

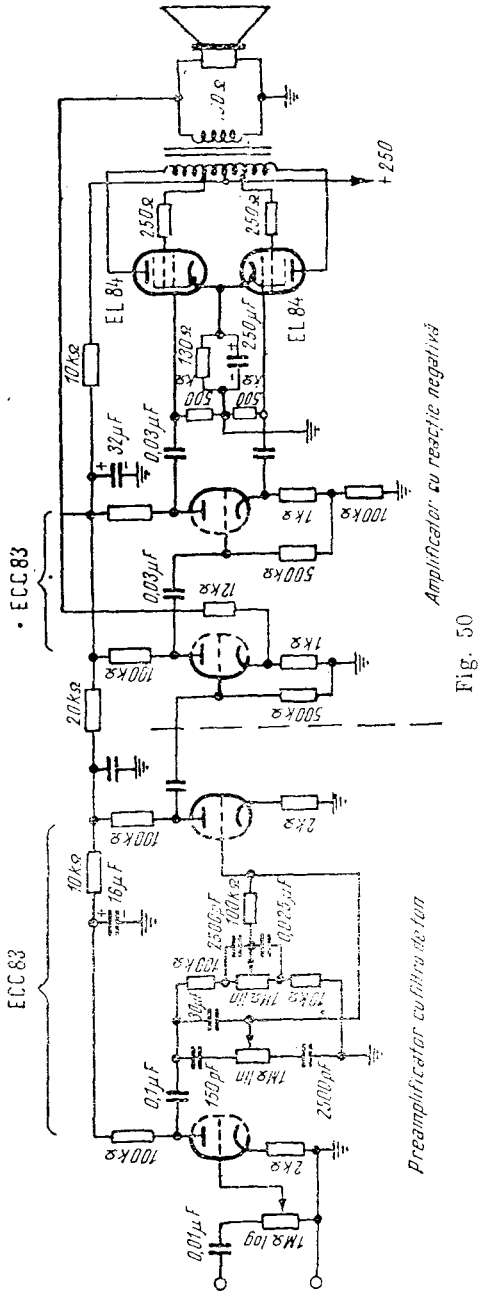


Fig. 50

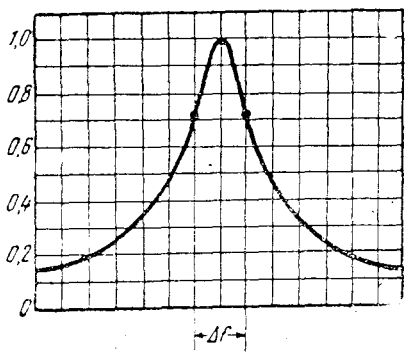


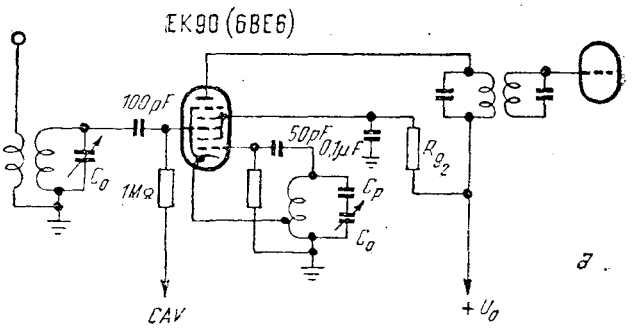
Fig. 51

În superheterodine, utilizarea amplificatoarelor de frecvență intermediară, care lucrează pe o frecvență fixă, face ca să se poată realiza ușor, cu ajutorul circuitelor cuplate, banda de frecvențe necesară (fig. 52), avînd atît pentru fundamentală, cît și pentru benzile laterale o amplificare constantă, independentă de frecvență. Utilizarea acestor amplificatoare mai are și avantajul că în banda frecvențelor intermediare, impedanța circuitelor oscilante fiind mare, amplificarea necesară se poate obține ușor cu pentode obișnuite, a căror pantă nu depășește 2 mA/V. Cu toate acestea, în receptoarele de calitate se utilizează și un etaj de amplificare de radiofrecvență, aceasta pentru că zgomotul de fond al acestui amplificator est mult mai mic decît al etajului schimbător de frecvență și, deci, pentru același semnal în antenă, raportul între semnal și zgomotul propriu al receptorului este mult mai mare.

h. **Schimbarea de frecvență.** După cum s-a arătat mai înainte, la modulația de amplitudine, în afară de frecvența fundamentală rezultă și două frecvențe laterale:

$$1.\ f_1 = f_0 + f_m,$$
$$2.\ f_2 = f_0 - f_m,$$

în care f_0 este frecvența tensiunii care trebuie modulată, iar f_m, frecvența tensiunii cu care se modulează. Dacă la intrarea unui receptor de radio există un tub modulator, care modulează tensiunea de radiofrecvență venită din antenă cu o tensiune tot de radiofrecvență, în așa fel încît diferența frecvențelor lor să fie constantă și egală cu o frecvență f_i, numită frecvență intermediară atunci amplificatorul de radiofrec-



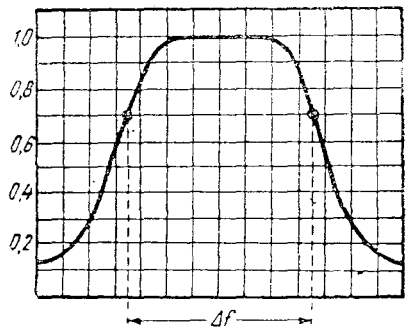


Fig. 52

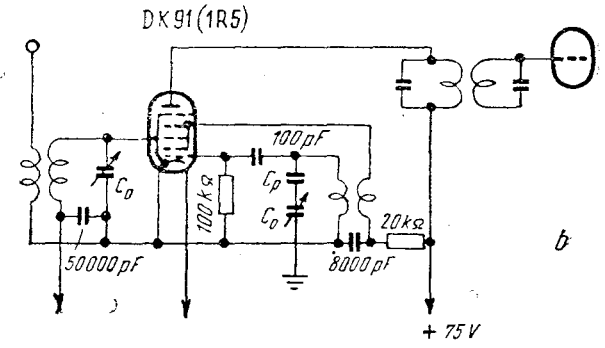


Fig. 53

venţă care urmează acestui etaj va fi acordat pe o frecvenţă fixă, avînd toate avantajele acestui fapt. În consecinţă, unda de radiofrecvenţă venită din antenă, avînd o frecvenţă care variază de la un post de recepţie la altul, este schimbată tot într-o undă de radiofrecvenţă, a cărui frecvenţă este constantă, indiferent de postul recepţionat. Această transformare se numeşte *schimbare de frecvenţă* sau *conversiune*. În receptoarele obişnuite, frecvenţa intermediară este cuprinsă între limitele 120—140 kHz sau 450—480 kHz, pentru undele modulate în amplitudine, iar la undele modulate în frecvenţă, este de ordinul zecilor de MHz.

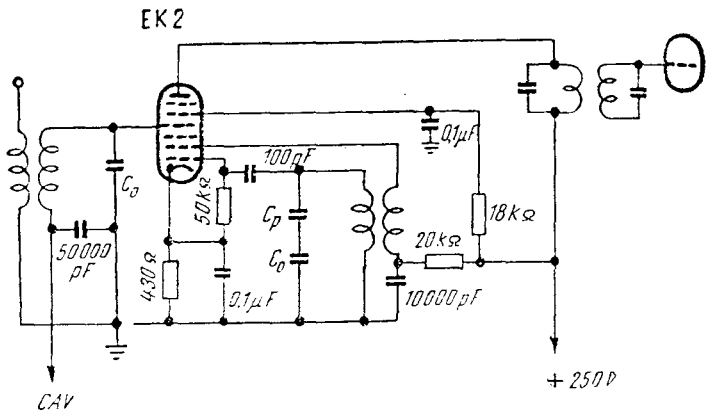


Fig. 54

În receptoarele pentru undele modulate în amplitudine, schimbarea de frecvenţă se face în mod obişnuit cu un tub cu mai multe grile de comandă (hexodă, heptodă sau octodă), semnalul din antenă fiind aplicat pe o grilă de comandă, iar semnalul dat de oscilatorul local, pe cealaltă grilă de comandă. În fig. 53, 54 şi 55 sînt date schemele unor etaje schimbătoare de frecvenţă, utilizînd respectiv o octodă, o heptodă şi o triodă-hexodă.

Alunecarea de frecvenţă este variaţia nedorită a frecvenţei oscilatorului local. Această alunecare provoacă o variaţie a frecvenţei intermediare rezultante, care astfel cade în afara benzii de trecere a amplificatorului de frecvenţă intermediară. Alunecarea de frecvenţă poate fi datorită instabilităţii tensiunilor de alimentare, care modifică sarcina spaţială de lîngă grila oscilatorului şi deci capacitatea de intrare a tubului, care la rîndul ei modifică frecvenţa oscilatorului. Din acest punct de vedere este avantajos de a monta circuitul oscilant de acord în circuitul anodic al

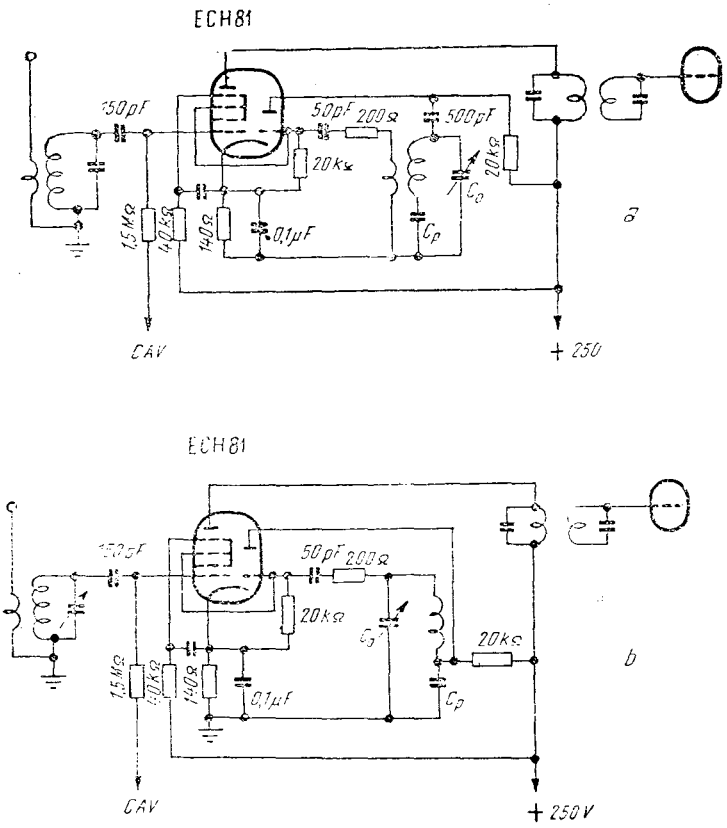
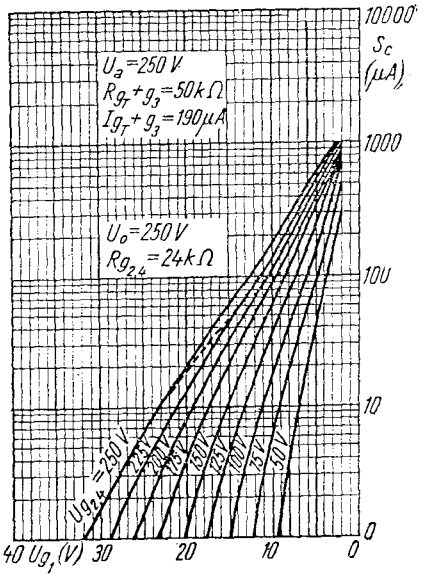


Fig. 55

tubului oscilator, în grila acestuia legîndu-se bobina de reacție. Alunecarea de frecvență, în montajele din fig. 53 și 54, în care se utilizează octode și heptode, mai poate fi dată și de variația tensiunii de negativare, produsă de con-



Eig. 56

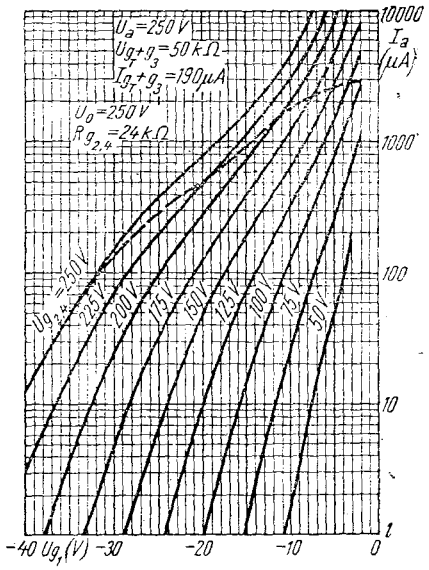


Fig. 57

trolul automat al amplificării (v. „Controlul automat al amplificării"). Această tensiune influențează și ea, la rîndul ei, sarcina spațială a grilei oscilatorului și prin aceasta, frecvența. În cazul utilizării montajelor cu oscilator separat (fig. 55), acest fenomen este complet înlăturat.

Factorul care caracterizează un etaj schimbător de frecvență este *panta de conversiune*. Ea este definită ca raportul între curentul anodic de frecvență intermediară și tensiunea de frecvența semnalului, aplicată la grila de intrare a schimbătorului de frecvență. Această pantă, însemnată de obicei cu simbolul S_c, depinde de amplitudinea tensiunii oscilatorului și, deci, în tabele sau pe diagrame nu poate fi indicată decît pentru o valoare determinată a tensiunii dată de oscilator. În fig. 56 și fig 57 sînt trasate curbele care dau panta de conversiune și curentul anodic în funcție de negativarea aplicată la grila de semnal a unei hexode (ECH21), pentru diferite tensiuni de ecran și pentru o tensiune anodică constantă, amplitudinea tensiunii oscilatorului local fiind aproximativ egală cu:

$$U_{osc}\,(\mathrm{V}) \simeq I_{g1+g3} \times R_{g1+g_3} =$$
$$= 190 \times 10^{-6} \times 50\,000 = 9{,}5\ \mathrm{V}.$$

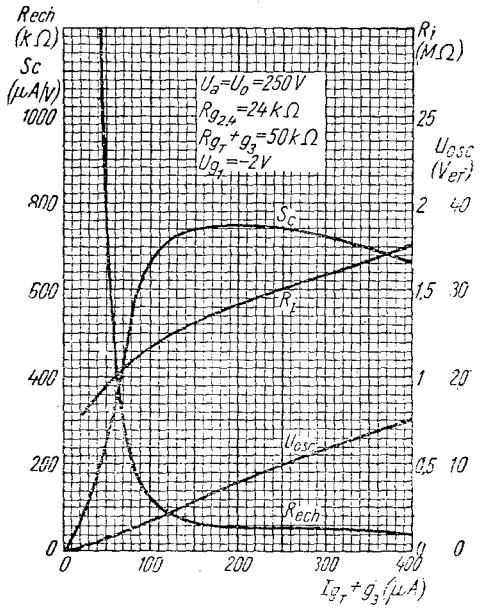


Fig. 58

În fig. 58 este dată, pe lîngă rezistența internă, pe care o prezintă tubul schimbător

de frecvență în circuitul anodic și rezistența echivalentă de zgomot a tubului și variația pantei de conversiune, în funcție de curentul de grilă al oscilatorului și deci de amplitudinea tensiunii acestuia. Din această figură se vede că pentru tubul ECH21, între limitele 100—400 μA ale curentului de grilă al oscilatorului, adică pentru o tensiune a oscilatorului local de 4,5–15 V_{ef}, panta de conversiune este aproximativ constantă, deci tensiunea oscilatorului în toată banda de frecvențe poate varia între aceste limite, fără ca sensibilitatea receptorului să fie influențată.

În montajele schimbătoare de frecvență pentru unde ultrascurte, nu mai pot fi utilizate tuburile multiple, din cauza timpului de tranzit mare al electronilor prin ele. În acest caz, schimbarea de frecvență se face de obicei cu triode, pentode sau chiar diode, așa cum este arătat în fig. 59.

i. **Controlul automat al volumului.** Amplitudinea tensiunilor de radiofrecvență aplicate receptorului de la antenă, este foarte diferită. Ea variază de la cîțiva volți, pentru postul de emisiune local, la cîțiva microvolți, pentru un post îndepărtat. Deci, pentru ca difuzorul să poată reproduce, cu o intensitate suficientă, emisiunile posturilor îndepărtate, trebuie ca aparatul să aibă o amplificare suficient de mare. Dacă amplificarea ar rămîne constantă și pentru postul local, tensiunea rezultată din amplificarea primelor etaje ar fi atît de mare, încît s-ar produce o supraîncărcare a celorlalte, rezultînd astfel distorsiuni. Pentru aceasta, primele etaje amplificatoare trebuie să aibă o amplificare reglabilă pentru a putea da detectorului o tensiune cît mai constantă. Volumul sonor al receptorului va fi, astfel, mai puțin diferit de la un post îndepărtat la un post local. Din curbele caracteristice ale tuburilor se vede că o mărire a tensiunii de negativare face ca panta tubului să scadă, ceea ce duce la o scădere a amplificării. De aceea, în superheterodine, reglarea amplificării se obține aplicînd la grilele tuburilor de radio frecvență, schimbătoare de frecvență și amplificatoare de frecvență intermediară — mai rar la preamplificatorul de audiofrecvență — o tensiune negativă reglabilă. Dacă tensiunea de reglaj

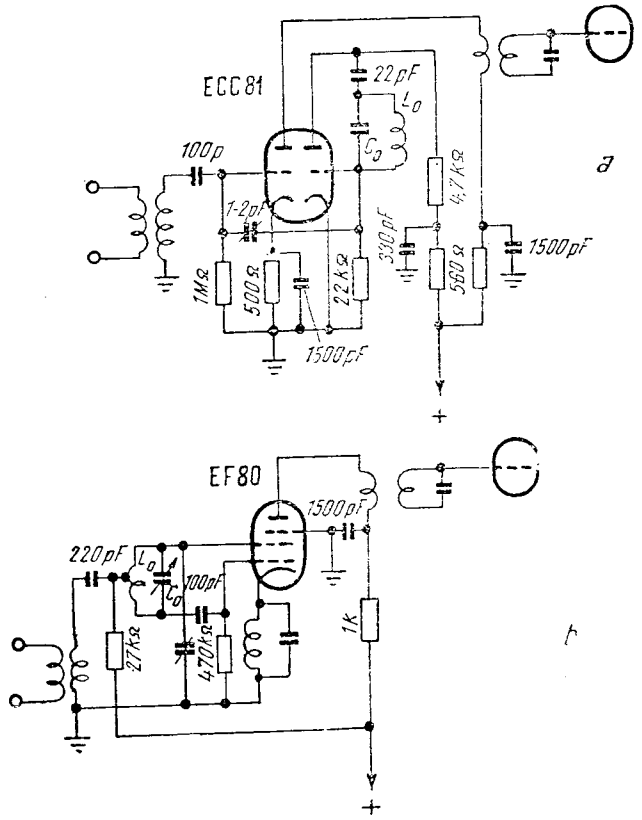


Fig. 59

variază automat, proporțional cu tensiunea semnalului de intrare, se realizează un *control automat al volumului* receptorului, dispozitivul respectiv numindu-se de obicei, pe scurt, dispozitivul C.A.V.

Dacă, pentru reglajul automat al amplificării se utilizează tuburi cu curbe caracteristice normale la postul de emisiune local, tensiunea negativă de reglaj deplasează punctul de funcționare în regiunea neliniară a caracteristicilor, unde panta nu rămîne constantă nici pentru micile variații ale tensiunii alternative ce trebuie amplificată.

După cum se va arăta, aceasta aduce după sine distorsiuni neliniare mari. Pentru a le evita s-au construit tuburi amplificatoare speciale, la care panta este reglabilă pentru

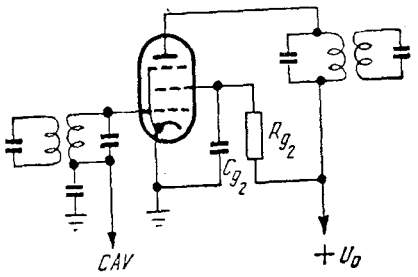


Fig. 60

variații mari ale tensiunii de negativare, dar rămîne suficient de constantă pentru amplitudinea semnalului alternativ care trebuie amplificată. Aceste tuburi sînt numite *tuburi cu pantă variabilă*. Ele sînt construite

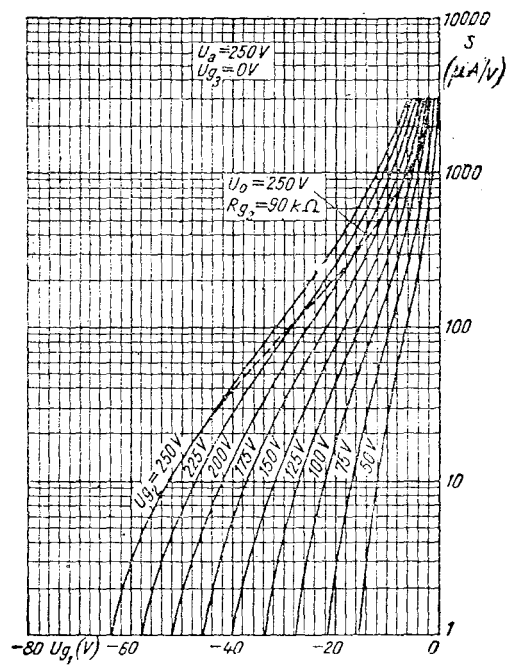


Fig. 61

la fel ca celelalte tuburi, cu excepția că grila de comandă este constituită dintr-o spirală cu pas continuu variabil, spre deosebire de grilele tuburilor obișnuite la care pasul este constant. Un tub avînd o astfel de grilă poate fi considerat ca fiind construit dintr-un mare număr de tuburi cu grile diferite, care au pante diferite. În afară de aceasta, o variație și mai favorabilă a pantei se obține dacă tensiunea de alimentare a grilei-ecran crește o dată cu creșterea tensiunii negative, aplicată la grila de comandă. Acest efect se obține foarte ușor dacă grila-ecran este alimentată de la sursa anodică prin intermediul unei rezistențe (fig. 60) și nu prin intermediu unui potențiometru fix. În receptoarele moderne nu se mai utilizează decît acest tip de alimentare a ecranelor tuburilor cu pantă variabilă. Pentru a putea calcula posibilitatea de reglaj pe care o oferă un tub cu pantă variabilă, se folosesc curbele care dau atît panta, cît și curentul anodic în funcție de tensiunea de negativare a grilei de comandă, pentru diferite tensiuni de ecran și pentru o tensiune

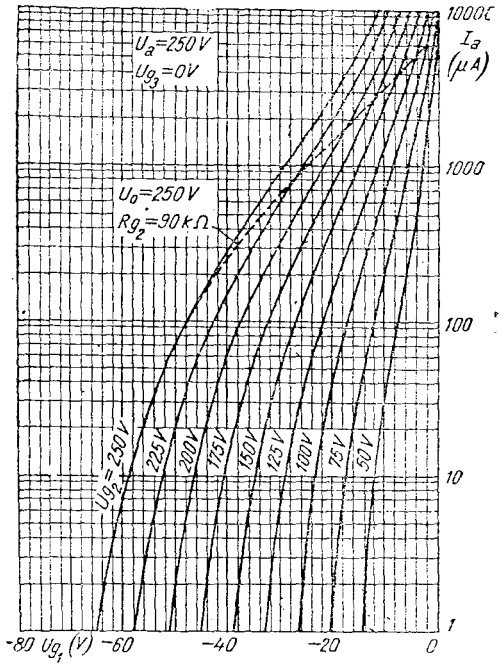


Fig. 62

anodică constantă. În fig. 61 și 62 este dat un asemenea exemplu.

Prin controlul automat al amplificării, se compensează și fadingul, fenomen de pro-

pagare, care se manifestă prin variația amplitudinii undei de radiofrecvență primită de la un post de emisiune depărtat, astfel că postul respectiv este recepționat cu aceeași intensitate, indiferent de variațiile produse de fading.

La controlul automat al amplificării, se folosește componenta continuă, rezultată din detecție (v. „Detecția"), așa cum este arătat în schema din fig. 63 *a*. Deoarece dispozitivul de control automat reprezentat în această schemă, reduce amplificarea și pentru semnalele mici, în receptoarele moderne se folosesc pentru C.A.V., detectoare separate. Particularitatea acestor detectoare este că au o tensiune de polarizare constantă U_p (fig 63 *b*), datorită căreia detecția nu începe decît pentru semnale a căror amplitudine este mai mare decît U_p. Acest sistem este denumit *dispozitiv C.A.V. cu întîrziere*. Controlul amplificării se face numai pentru semnale de amplitudini mai mari.

j. **Oscilatoarele.** Un circuit oscilant — în afară de inductanța și capacitatea de acord — mai are în componența lui și o rezistență de pierderi r, datorită în cea mai mare parte

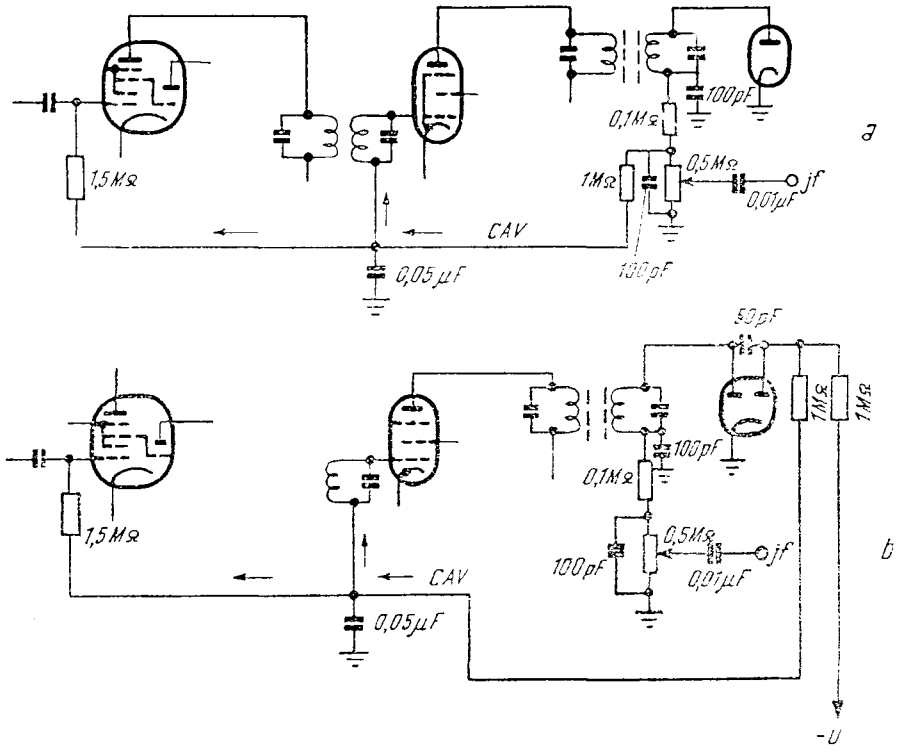


Fig. 63

rezistenței înfășurărilor inductanței (fig. 64). Dacă în circuitul oscilant se produc oscilații de radiofrecvență, egale cu frecvența de rezonanță a circuitului și dacă dintr-un motiv

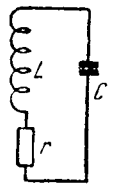


Fig. 64

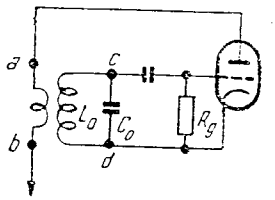


Fig. 65

oarecare, cauza care a produs aceste oscilații dispare brusc, amplitudinea oscilațiilor scade foarte rapid pînă la zero. Aceasta pentru că la trecerea curentului prin rezistența r,

o parte din energia înmagazinată în circuit se transformă în căldură. Dacă însă se introduce în circuit, într-un fel oarecare, o energie care să compenseze pierderea de energie din rezistența r, oscilațiile din circuit devin întreținute. Această compensare se poate obține, conectînd circuitul oscilant între grila și catodul unui tub amplificator și introducînd în circuitul anodic o bobină cuplată inductiv cu bobina circuitului oscilant (fig. 65). Oscilațiile din circuitul de grilă provoacă un curent alternativ în circuitul anodic, iar acesta induce în circuitul de grilă o tensiune care compensează pierderile. Deci, prin aceasta se produce o reacție pozitivă din circuitul anodic în cel de grilă, bobina de reacție trebuind să fie în așa fel dispusă, încît tensiunea indusă să fie în fază cu tensiunea de la bornele inductanței de acord. Pentru ca pierderile să fie compensate, deci pentru ca montajul să oscileze, trebuie ca în circuitul de reacție, să fie îndeplinită condiția:

$$A\beta = 1,$$

în care A este amplificarea tubului, iar β— factorul de reacție. În cazul de mai sus, amplificarea poate fi exprimată sub forma:

$$A = -S\frac{R_i \cdot Z}{R_i + Z} = -SZ,$$

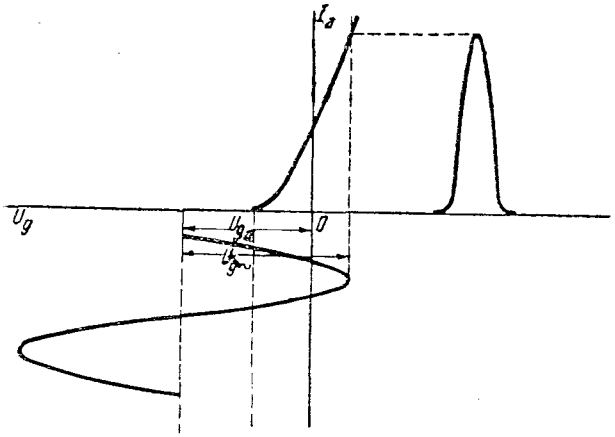


Fig. 66

în care S este panta tubului, R_i — rezistența internă a acestuia și Z — impedanța circuitului între punctele a și b (fig. 65).

În general, amplificatorul funcționează în clasă C. Această clasă de amplificare diferă de celelalte prin randamentul foarte mare pe care îl are. Funcționarea amplificatorului în clasă C, este caracterizată prin faptul că tensiunea de negativare a grilei de comandă este mult mai mare decît tensiunea necesară pentru tăierea curentului anodic. Din cauza aceasta, curentul prin tub are forma unor impulsuri, așa cum se vede în fig. 66. Circuitul oscilant comportîndu-se ca un filtru, tensiunea anodică este sinusoidală. La amplificatoarele în clasă C, la vîrful tensiunii de excitație, grila devine pozitivă, astfel că tubul lucrează cu curent de grilă. În general, negativarea este automată, ea fiind obținută prin căderea de tensiune provocată de curentul de grilă pe rezistența de grilă R_g. În momentul amorsării oscilațiilor, neexistînd curent de grilă, tensiunea de negativare este aproape zero și panta tubului este foarte mare. În acest caz, produsul $A\beta = S_0 Z'\beta$ este mai mare decît 1 și deci amplitudinea oscilațiilor crește. La apariția curentului de grilă, tensiunea de negativare crește odată cu creșterea amplitudinii oscilațiilor. Aceasta provoacă o micșorare a pantei tubului. Panta scade pînă ce produsul $S_0 Z\beta$ devine egal cu 1, cînd amplitudinea oscilațiilor rămîne constantă. În cursul unei perioade de oscilație, panta tubului ia valori foarte diferite, între zero și S_{max}. În acest caz, panta efectivă, sau panta medie, notată cu S_0 este definită ca raportul dintre componenta alternativă fundamentală a curentului anodic și tensiunea alternativă, corespunzătoare, a grilei de comandă. Deoarece panta S_0 depinde de amplitudinea tensiunii alternative de grilă, pentru orice valoare a ei trebuie indicată și amplitudinea tensiunii de grilă corespunzătoare.

k. **Modulația cu brum și intermodulația în etajele de radiofrecvență.** Dacă la grila tubului amplificator de radiofrecvență, de frecvență intermediară sau la grila tubului schimbător de frecvență se aplică o tensiune alternativă avînd frecvența tensiunii din rețeaua de

alimentare, aceasta, din cauza curburii caracteristicii tubului, modulează semnalul de radiofrecvență care trebuie amplificat. Această modulație nedorită se numește „modulație cu brum". Pentru a o evita, la construirea receptoarelor trebuie oprită pă-

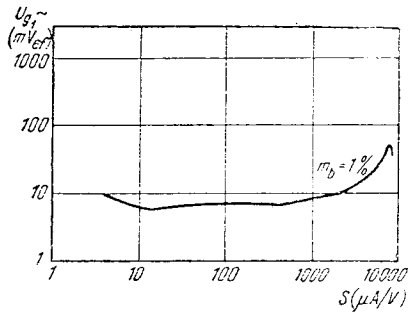


Fig. 67

trunderea tensiunii de rețea în circuitul de grilă al acestor tuburi. Pentru a putea aprecia efectul de modulație produs în acest fel, în cataloagele cu caracteristici de tuburi, se dau de obicei și curbele reprezentînd, în funcție de panta tubului, valoarea eficace a tensiunii de brum ($U_{g1\sim}$), necesară pentru a provoca un grad de modulație cu brum de sector, m_b de 1%. În fig. 67 este dată, pentru exemplificare, o astfel de caracteristică, pentru tubul EF9.

O altă consecință nedorită a curburii caracteristicii tuburilor amplificatoare de radio-

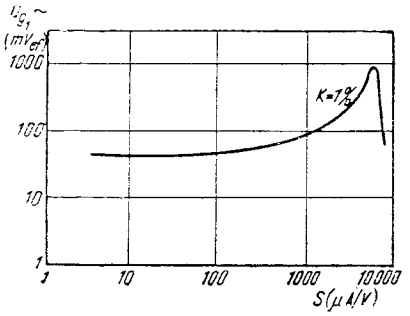


Fig. 68

frecvență este intermodulația, adică fenomenul prin care, odată cu amplificarea undei purtătoare a postului care trebuie recepționat, se imprimă modulația unui alt emițător, în general foarte puternic, care funcționează pe o frecvență vecină. În general, cea mai mare parte a intermodulației se produce în primul tub al receptorului, deoarece selectivitatea circuitului acordat, care precede tubul, nu permite eliminarea undei emițătorului perturbator. Acest efect se atenuează în bună parte prin utilizarea, înainte de primul tub, a două circuite constituind un filtru de bandă. În fig. 68 este dată variația tensiunii alternative a postului perturbator, necesară pentru a produce o intermodulație cu un grad de modulație $k = 1\%$, în funcție de panta tubului.

1. **Detecția**. După cum s-a arătat mai sus, dioda poate detecta, adică ea permite obținerea semnalului de modulație de audiofrecvență din unda modulată. Prin detecție, ca și la redresare, se suprimă partea negativă a tensiunii alternative de radiofrecvență, rămînînd numai partea pozitivă, a cărei amplitudine variază în ritmul frecvenței de modulație. Deci, tensiunea de la bornele rezistenței de sarcină R (fig. 69 *a*) are forma din fig. 69 *b*.

Dacă în paralel cu rezistența R se conectează un condensator C (fig. 69 *c*), dimensionat în așa fel încît să filtreze numai componenta de radiofrecvență, atunci la fiecare valoare de vîrf pozitivă a tensiunii de intrare, anodul fiind mai pozitiv decît catodul, curentul anodic care ia naștere încarcă condensatorul C pînă la un potențial, care diferă puțin de tensiunea de vîrf a semnalului de intrare (R fiind mult mai mare decît rezistența internă a diodei). În restul perioadei nu circulă curent prin tub, anodul diodei fiind mai negativ decît catodul, din cauza tensiunii cu care este încărcat condensatorul. În consecință, în această parte a perioadei, condensatorul se descarcă pe rezistența R, încărcîndu-se din nou la impulsul următor, așa cum se arată în fig. 70. Deci, prin detecție, la bornele rezistenței R va apare o tensiune continuă care pulsează în ritmul frecvenței de modulație (fig. 69 *d*). Dacă la bornele rezistenței R se conectează un circuit de cuplaj RC, tensiunea continuă este blocată de condensatorul C, iar la bornele rezistenței R se obține o tensiune alternativă.

de audiofrecvență (fig. 69 *e* și 69 *f*). Această componentă alternativă este amplificată mai

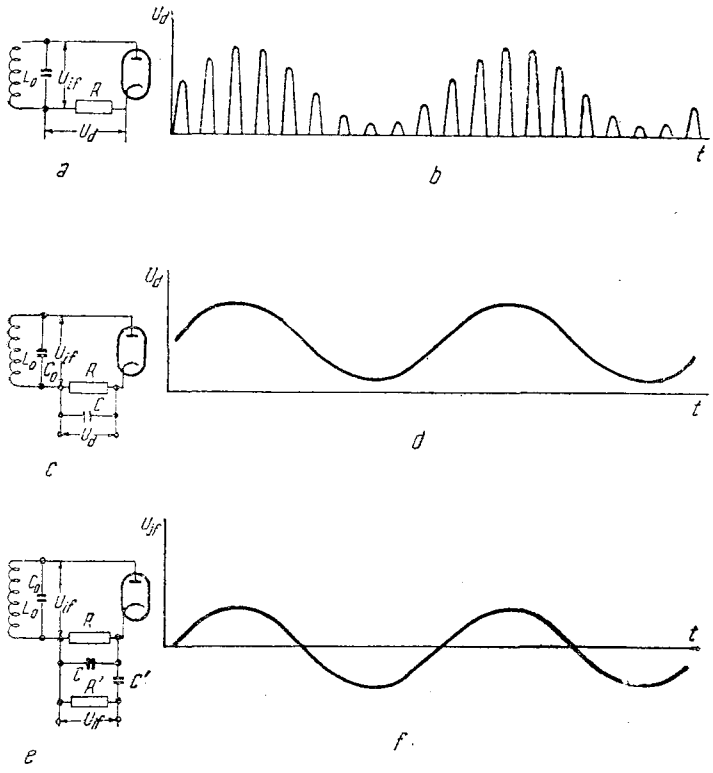


Fig. 69

departe de amplificatorul de audiofrecvență și aplicată apoi la difuzor.

Amplitudinea tensiunii U_d, rezultată din detecție (la bornele rezistenței R, fig. 69 *c*), pentru o tensiune de radiofrecvență constantă,

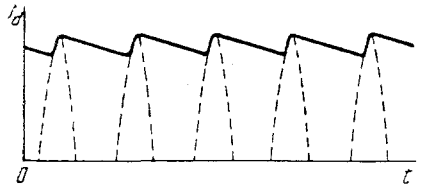


Fig. 70

depinde de valoarea rezistenței de detecție R. Pentru a putea determina influența rezistenței asupra acestei tensiuni, se utilizează o familie de curbe reprezentînd variația curentului de detecție I_0, în funcție de tensiunea de polarizare U_d, pentru diferite amplitudini ale tensiunii de radiofrecvență aplicate.

O diagramă reprezentînd o asemenea familie de curbe este reprezentată în fig. 71. Rezistența de detecție poate fi reprezentată pe această diagramă, printr-o dreaptă trecînd prin punctul O (fig. 71) și avînd o înclinare, în așa fel ca unei variații de tensiune ΔU să îi corespundă, pe această dreaptă, o variație de curent $\Delta I = \frac{\Delta U}{R}$ (fig. 71). Avînd o asemenea diagramă, se poate determina funcționarea diodei ca detectoare. Astfel, dacă tensiunea de radiofrecvență nemodulată, aplicată la intrare, este, de exemplu, de 25 V_{ef} (pentru dioda EB91) atunci, pentru o rezistență $R = 20$ kΩ, tensiunea detectată va fi de 31 V, deci punctul de funcționare se va găsi în A (fig. 71). În caz că tensiunea de radiofrecvență este modulată cu un grad de modulație $m = 30\%$, amplitudinea medie (amplitudinea undei purtătoare) fiind tot 25 V_{ef}, atunci punctul de funcționare se va deplasa pe dreapta de sarcină între punctele B și C (fig. 71). Amplitudinea tensiunii de audiofrecvență detectată va fi reprezentată prin segmentul DE sau EF. Dacă amplitudinea undei purtătoare scade sau crește, punctul mediu de funcționare se deplasează pe dreapta de sarcină, de exemplu în A, iar amplitudinea tensiunii de audiofrecvență detectată va fi în acest caz respectiv $D'E'$ sau $E'F'$.

Cele de mai sus s-au referit la schema din fig. 69 *c*. Pentru schema din fig. 69 *e*, funcționarea se modifică în felul următor: punctul mediu A se va găsi tot pe dreapta E, poziția lui fiind determinată, ca și mai înainte, de amplitudinea purtătoarei, însă în cazul modulației, punctul de funcționare se

va deplasa de data aceasta, în jurul punctului A, pe o dreaptă a cărei înclinare reprezin-

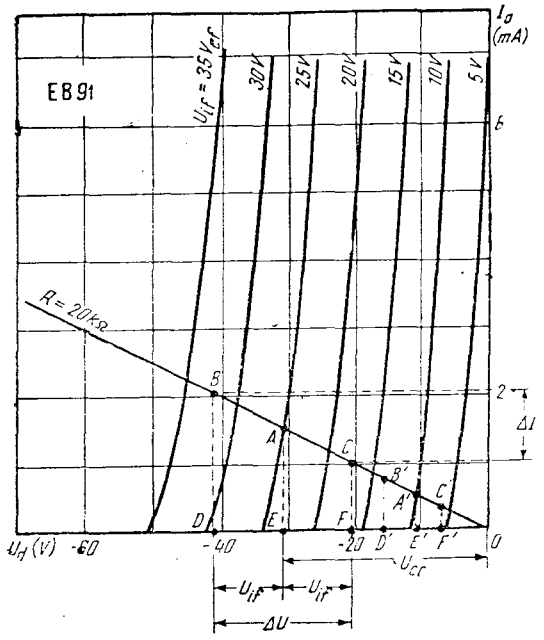


Fig. 71

tă o rezistență R_1, egală cu cele două rezistențe R și R' conectate în paralel:

$$R_1 = \frac{R \cdot R'}{R + R'},$$

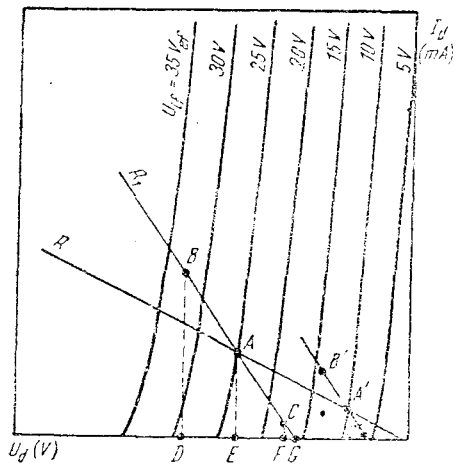


Fig. 72

așa cum s-a arătat în fig. 72. La variația amplitudinii purtătoarei, punctul A se deplasează pe dreapta R în sus sau în jos, iar pentru variația corespunzătoare modulației, punctul de funcționare se va mișca pe dreapta R_1, care se deplasează paralel cu ea însăși. Din fig. 72 se poate vedea că pentru o rezistență R mică, la un grad de modulație mare, punctul de funcționare deplasîndu-se pe dreapta R_1 poate atinge punctul G de anulare a curentului prin diodă, și astfel tensiunea de audiofrecvență detectată poate fi mult distorsionată. Pentru a evita această distorsiune este bine ca rezistența R' să fie întotdeauna mult mai mare decît R:

$$R' \gg R.$$

Distorsiunile neliniare apar la tensiunile de radiofrecvență mai mici decît 1 V, cînd punctul de funcționare se găsește în regiunea curbă a caracteristicii diodei. În fig. 73 sînt date curbele de variație a componentei continue (U_{cc}) și a componentei alternative (U_{af}) a tensiunii detectate, în funcție de tensiunea de radio frecvență (U_{if}) modulată, cu un grad de modulație $m = 30\%$. Din această figură se vede că pentru tensiuni mai mici decît 1 V, curba reprezentînd pe U_{af} nu mai este dreaptă.

Pentru ca detecția să se facă în bune condiții și pentru ca detectorul să nu dea distorsiuni de frecvență, trebuie ca condensatorul C și rezistența R să îndeplinească următoarea condiție:

$$f \gg 2\pi RC \gg f_{af\,max}.$$

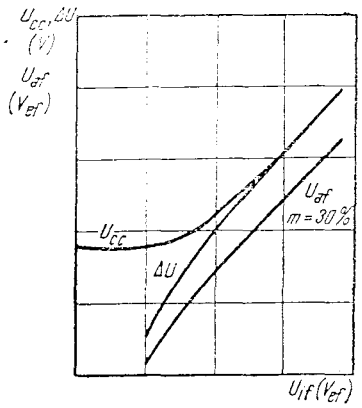


Fig. 73

în care f este frecvența tensiunii de radiofrecvență care trebuie detectată și $f_{af\,max}$

este frecvența maximă (aproximativ 5 — — 10 kHz) a tensiunii de audiofrecvență cu care este modulată unda.

Pentru circuitul oscilant de radiofrecvență (L_0C_0), dioda se prezintă ca o rezistență (R_d) care îl amortizează. Pentru o rezistență R mult mai mare decît rezistența internă și pentru tensiuni de radiofrecvență mai mari decît 1 V, R_d este aproximativ:

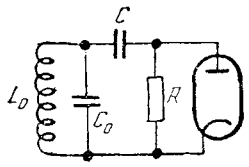


Fig. 74

$$R_d \simeq \frac{R}{2},$$

pentru cazul schemei de detecție din fig. 69 *c* (detecția serie). Dacă montajul de detecție este ca în fig. 74 (detecție derivație), rezistența R_d devine:

$$R_d \simeq \frac{R}{3}.$$

Pentru tensiuni mai mici decît 1 V, rezistența R_d scade; în fig. 75 este reprezentată dependența ei în funcție de tensiunea de radiofrecvență. Se vede din această figură că amortizarea circuitului oscilant de radiofrecvență, este mult mai mare pentru semnale de amplitudine mică, decît pentru cele de amplitudine mare.

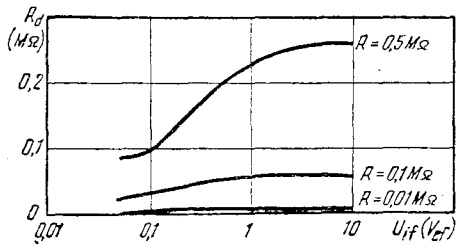


Fig. 75

m. **Redresoarele.** În general, alimentarea aparatelor de recepție se face de la rețeaua de tensiune alternativă. Deoarece electrozii tuburilor trebuie alimentați cu curent continuu, tensiunea dată de rețea trebuie redresată. Pentru aceasta se folosește efectul de redresare al diodei, ca și în cazul detecției. Deoarece puterea necesară alimentării tuburilor receptorului este destul de mare, tuburile care se folosesc la redresare, numite tuburi redresoare, trebuie să permită ob-

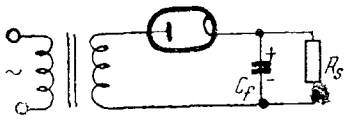


Fig. 76

ținerea unor curenți redresați mari (peste 50 mA).

În receptoare sînt folosite în general trei genuri de montaje de redresoare:

1. montajul în care se redresează o singură alternanță a tensiunii alternative (cu redresare simplă, fig. 76);
2. montajul în care se redresează ambele alternanțe [cu redresare dublă (fig. 77)];

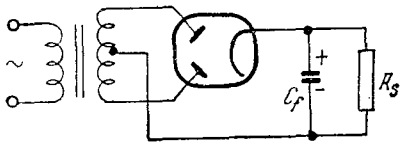


Fig. 77

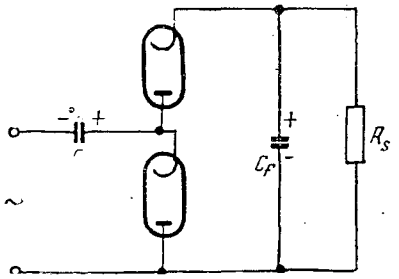


Fig. 78

3. montaje de dublare a tensiunii [cu redresare dublă, cu catozi separați (fig. 78)]. Procesul de redresare este același ca și în cazul detecției. Deoarece după redresare tensiunea continuă mai are încă suprapusă o componentă alternativă, întotdeauna un redresor este urmat de o celulă de filtraj LC sau RC (fig. 79), care elimină această componentă. Pentru calcularea componentei alternative a tensiunii redresate, în manualele de specialitate se dau diferite metode. În lucrarea de față vom da pentru fiecare fel de redresor în parte, cîte o formulă em-

pirică, prin care se poate căpăta o informație destul de bună asupra brumului (componentei alternative) dat de redresor:

a. În cazul redresării unei semialternanțe (redresare simplă):

$$u_1 = 4{,}5\,\frac{I_{cc}}{C_1},$$

în care u_1 este componenta fundamentală a tensiunii de brum, în V, I_{cc} — intensitatea curentului continuu furnizat de redresor, în mA și C_1 — capacitatea condensatorului de filtraj, în μF.

b. În cazul redresării ambelor semialternanțe (redresare dublă):

$$u_1 = 1{,}7\,\frac{I_{cc}}{C_1}.$$

c. În cazul redresorului cu dublare de tensiune:

$$u_1 = 4{,}5\,\frac{I_{cc}}{C_1}.$$

După filtrare, tensiunea de brum scade în raportul:

Pentru filtrajul cu grup LC:

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{1}{\omega^2 LC_2 - 1},$$

în care u_1 este tensiunea de brum înainte de filtraj, u_2 — aceeași tensiune după filtraj, L — inductanța bobinei de șoc (fig. 79), C_2 — condensatorul filtrului, iar ω — pulsația tensiunii de brum, care în cazul redresării unei singure semialternanțe (fig. 76) și a dublării de tensiune (fig. 78) este egală cu $2\cdot\pi\cdot 50$, iar în cazul redresării ambelor semialternanțe este $2\cdot\pi\cdot 100$.

La paragraful 5 al acestui capitol, s-a arătat că, în montajele de redresare, pentru ca viața tubului redresor să nu fie periclitată, trebuie respectate limitele curentului de vîrf care trece prin tubul redresor și a tensiunii inverse maxime care poate lua naștere la bornele acestui tub. Formulele aproximative de calcul sînt:

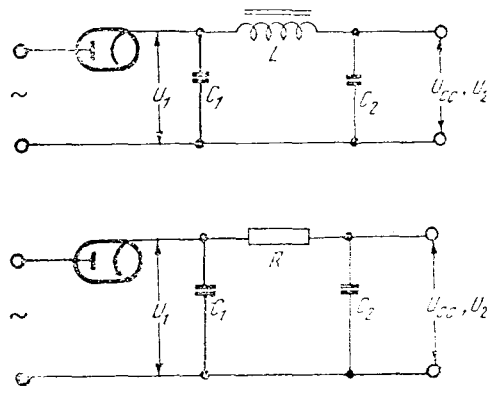


Fig. 79

a. Curentul de vîrf maxim (I_v):

$$I_v \simeq 6\,\frac{I_{cc}}{n},$$

n fiind egal cu 1 pentru redresarea unei semialternanțe și dublarea de tensiune, și egal cu 2 pentru redresarea ambelor semialternanțe.

b. Tensiunea inversă maximă (U_{inv}):

$$U_{inv} \simeq 2{,}82\,U_{tr},$$

în care U_{tr} este tensiunea alternativă aplicată redresorului (v. fig. 76, 77 și 78), în V_{ef}.

IV. FORMULE ȘI NOMOGRAME

1. *Legea lui Ohm*

$$I = \frac{U}{R}; \quad U = I \cdot R; \quad R = \frac{U}{I}.$$

R se exprimă în ohmi,
U se exprimă în volți,
I se exprimă în amperi.

2. *Puterea*

$$W = U \cdot I; \quad W = I^2 R; \quad W = \frac{U^2}{R}.$$

W se exprimă în wați,
I se exprimă în amperi,
R se exprimă în ohmi,
U se exprimă în volți.

3. *Rezistențe montate în serie*

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots$$

4. *Rezistențe montate în paralel*

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2};$$

$$R_1 = \frac{R \cdot R_2}{R_2 - R}; \quad I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I;$$

$$R_2 = \frac{R \cdot R_1}{R_1 - R}; \quad I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I.$$

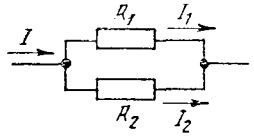


Fig. 80

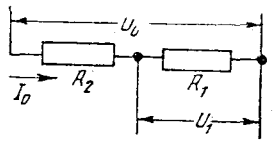
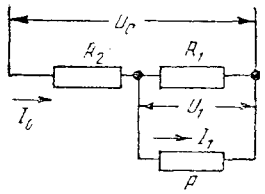


Fig. 81

5. *Divizor de tensiune în gol*

$$U_1 = U_0 \frac{R_1}{R_1 + R_2};$$

$$I_0 = \frac{U_0}{R_1 + R_2}.$$



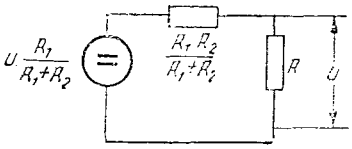


Fig. 82

6. *Divizor de tensiune în sarcină*

$$U_1 = U_0 \frac{R_1}{R_1 + R_2} - I_1 \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2};$$

$$I_1 = \frac{U_0 \dfrac{R_1}{R_1 + R_2} - U_1}{\dfrac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}.$$

7. *Divizor de tensiune cu două tensiuni și două sarcini diferite*

$$U_1 = U_0 \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} - I_1 \frac{R_1 (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} - I_2 \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3};$$

$$U_2 = U_0 \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + R_3} - I_1 \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} - I_2 \frac{R_3 (R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3}.$$

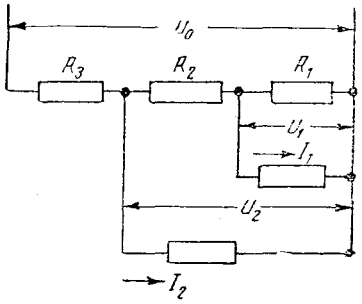


Fig. 83

8. *Legea lui Ohm în curent alternativ*

$$\text{Impedanța } Z = \frac{U}{I};$$

$$I = \frac{U}{Z};$$

$$E = I \cdot Z.$$

9. *Puterea*

$$W = UI \cos \varphi;$$

$$W = I^2 Z \cos \varphi;$$

$$W = \frac{U^2}{Z} \cos \varphi.$$

10. *Circuit în curentul alternativ conținînd o rezistență*

$$Z = R, \quad \cos \varphi = 1.$$

11. *Circuit conținînd un condensator*

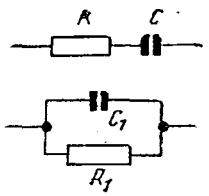
$$Z = \frac{1}{\omega C}, \quad \cos \varphi = 0.$$

12. *Circuit conținînd o inductanță*

$$Z = \omega L, \quad \cos \varphi = 0.$$

13. *Impedanța (rezistența complexă)*

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2};$$



$$Z = \frac{R_1}{\sqrt{1 + \left(\frac{R_1}{X_{c1}}\right)^2}}.$$

Fig. 84

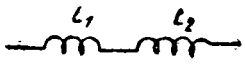


Fig. 85

14. *Circuit cu două inductanțe în serie*

$$L = L_1 + L_2;$$

$$L = L_1 + L_2 \pm 2M.$$

cînd se ia în considerare și inductanța mutuală.

15. *Circuit cu două inductanțe în paralel*

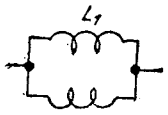


Fig. 86

$$L = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2};$$

$$L = \frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 \pm 2M}.$$

16. *Montarea a două condensatoare în serie*

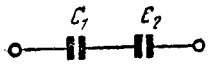


Fig. 87

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}.$$

17. *Montarea a două condensatoare în paralel*

$$C = C_1 + C_2.$$

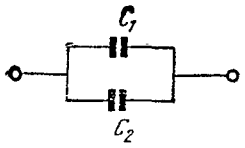


Fig. 88

18. *Frecvența*

$$f_{(kHz)} = \frac{300\,000}{\lambda\,(m)}.$$

19. *Lungimea de undă*

$$\lambda\,(m) = \frac{300\,000}{f_{(kHz)}}.$$

20. ***Formule pentru calculul transformatoarelor***

$$f = 50 \text{ Hz} \qquad B_{max} = 12\,000 \text{ Gs}.$$

Densitate de curent: 2,5 A/mm².

$$V_{f\,min_{(cm^3)}} \approx U \cdot P_{sec}\,(W);$$

$$S_{min_{(cm^2)}} \approx 1{,}2 \ldots 1{,}4 \sqrt{P_{sec}}\,(W);$$

$$n_{\left(\frac{sp}{V}\right)} \approx \frac{U_2}{S_{(cm^2)}};$$

$$N_{p\,(sp)} = 0{,}9\ U_{p\,(V)} \cdot n_{(sp/V)};$$

$$N_s = 1{,}1\ U_{s\,(V)} \cdot n_{(sp/V)};$$

$$I_p = 1{,}3\,\frac{P_s}{U_p}; \qquad d_{p\,(mm)} = 0{,}7 \sqrt{I_{p\,(A)}};$$

$$d_{s\,(mm)} = 0{,}7 \sqrt{I_{s\,(A)}} = 0{,}025 \sqrt{I_{s(mA)}}.$$

21. *Rezistența de negativare automată*

$$R_{c_{(k\Omega)}} = \frac{Ug_1\,(V)}{Ia_{(mA)} + Ig_{2(mA)}}.$$

22. *Rezistența de alimentare a grilei-ecran (R_{g2})*

$$R_{g2\,(k\Omega)} = \frac{U_0\,(V) - Ug_2\,(V)}{Ig_{2(mA)}}.$$

23. *Factorul de amplificare*

$$\mu = \frac{100}{D\,\%} = \frac{S\left(\frac{mA}{V}\right)}{R_{i(k\Omega)}}.$$

24. *Curentul anodic alternativ al unui tub*

$$I_{a\,(mA_{ef})} = \frac{\mu\, Ug_{(V_{ef})}}{Ri_{(k\Omega)} + Ra_{(k\Omega)}} = 1\,000\,\frac{Pa_{(W)}}{Ra_{(\Omega)}}.$$

25. *Amplificarea unui tub*

$$A = \frac{\mu\, R_a}{R_i + R_a}.$$

la pentode

$$A \approx S_{(mA/V)} \cdot Ra_{(k\Omega)}.$$

26. *Rezistența echivalentă de zgomot a unui tub*

$$R_{ech} \approx \frac{3}{S} + 20\,\frac{I_a \cdot I_{g_2}}{S^2 \cdot I_c}.$$

27. *Rezistența optimă la amplificatoarele de bandă largă*

$$R_p = \frac{160}{f_M C_p}\sqrt{\frac{1}{2} - 1}.$$

28. *Frecvența maximă a benzii de trecere* ($\alpha = 0{,}707$)

$$f_M = \frac{160\,000}{R_{a(M\Omega)}\, C_{p(pF)}}.$$

29. *Frecvența minimă a benzii de trecere* ($\alpha = 0{,}707$)

$$f_m = \frac{160\,000}{R_g \cdot C_g}.$$

30. *Amplificarea unui etaj RC la frecvențe joase*

$$A_j = \frac{A}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi f R_g \cdot C_g)^2}}}.$$

A — amplificarea la frecvențe medii.

31. *Amplificarea unui etaj RC la frecvențe înalte*

$$A_i = \frac{A}{\sqrt{1 + (2\pi f C_p \cdot R_a)^2}},$$

A — amplificarea la frecvențe medii.

32. *Amplificarea cu reacție negativă de tensiune*

$$A' = \frac{A}{1 + \beta a};$$

A — amplificarea fără reacție,
A' — amplificarea cu reacție negativă,
β — factorul de reacție negativă.

33. *Puterea utilă la ieșire*

$$P_{u(W)} = \frac{I^2_{a(mA)}\, R_{a(k\Omega)}}{1\,000} = \frac{U^2_{a(V_{ef})}}{1\,000\, R_{a(k\Omega)}}.$$

Explicații la nomograme

Nomograma nr. 1. — Rezistența echivalentă a două rezistențe legate în paralel (planșa I)
Valoarea rezistenței echivalente care rezultă din legarea a două rezistențe în paralel sau valoarea condensatorului echivalent, care rezultă din legarea a două condensatoare în serie, se poate determina cu ajutorul nomogramei nr. 1. Valorile celor două rezistențe care se leagă în paralel sau a condensatoarelor legate în serie, se fixează pe scările laterale, unindu-se cu o dreaptă. Intersecția acestei drepte cu scara din mijloc dă valoarea căutată. Ambele scări trebuie luate la aceiași multipli sau submultipli ai mărimilor respective (Ω, kΩ, MΩ, sau F, μF, *p*F), multiplicîndu-se sau divizîndu-se cele trei scări cu 10, 100, 1 000 etc.

Exemplu: Se dau $R_1 = 1\,400\ \Omega$; $R_2 = 600\ \Omega$. Rezultă $R' = 420\ \Omega$.

Nomograma nr. 2 și nr. 3. Reactanțele inductanței și condensatorului la o frecvență dată (planșele II și III).
Aceste nomograme permit să se determine:
a. reactanța unei inductanțe date pentru o frecvență dată;
b. reactanța unei capacități date pentru o frecvență dată;
c. frecvența de rezonanță pentru o inductanță și o capacitate date.
Pentru a ușura găsirea valorilor căutate, cu o precizie de ordinul 2 sau 3, se determină întîi, din nomograma nr. 2 valoarea aproximativă a mărimii respective, iar valoarea ei precisă se determină din nomograma nr. 3, care reprezintă o decadă a nomogramei nr. 2, mărită aproximativ de 7 ori. Pentru determinarea reactanței se parcurge nomograma nr. 2 de jos în sus (de la axa frecvențelor), pe verticală și de-a lungul liniilor înclinate din stînga (în cazul inductanțelor), sau de-a lungul liniilor înclinate din dreapta (în cazul capacităților). Trebuie să se utilizeze scara corespunzătoare (cea superioară sau cea inferioară). Proiecția spre stînga a punctului de intersecție al acestor două drepte determină reactanța corespunzătoare.
Pentru determinarea frecvenței de rezonanță, deplasarea se face după liniile înclinate, corespunzătoare inductanței și capacității date. Proiecția punctului de intersecție a acestor linii pe axa de jos determină frecvența de rezonanță căutată. Scările corespunzătoare (cea superioară sau cea inferioară), trebuie folosite corect.

Nomograma nr. 3 se folosește numai pentru determinarea valorii precise a mărimilor date, a căror valoare aproximativă trebuie determinată din nomograma nr. 2. Deoarece nomogramele implică neapărat două scări logaritmice, pentru inductanță și capacitate, dacă se determină greșit decada pentru L și C, pentru fiecare decadă în parte a frecvenței și a reactanței, rezultatul este fals.

Exemplu: Se dau $L = 0{,}000\ 12$ H; $f = 960$ kHz.

Rezultă: 720 Ω.

Se dau: $X_c = 265\ \Omega$; $f = 7\ 000$ kHz.

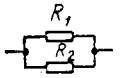
Rezultă: $C = 86$ pF.

Se dau $L = 21\ \mu$H; $C = 45$ pF.

Rezultă: $f = 5{,}18$ MHz.

Planşa I

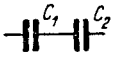
Rezistenţe în paralel



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

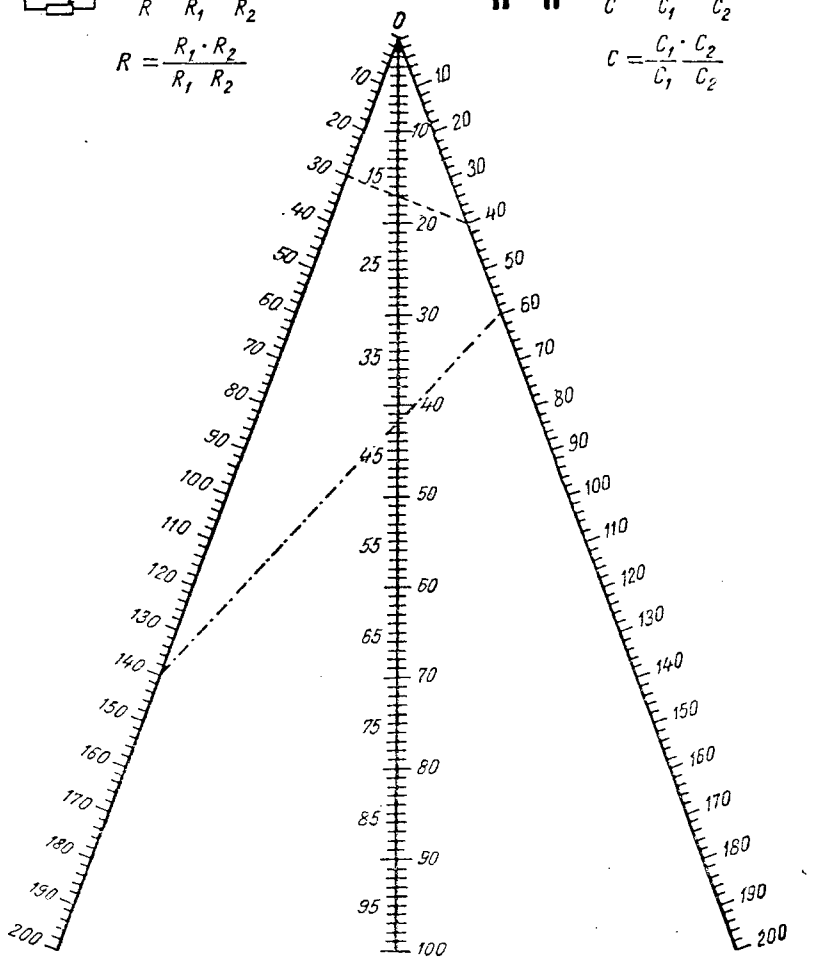
$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 \; R_2}$$

Condensatoare în serie

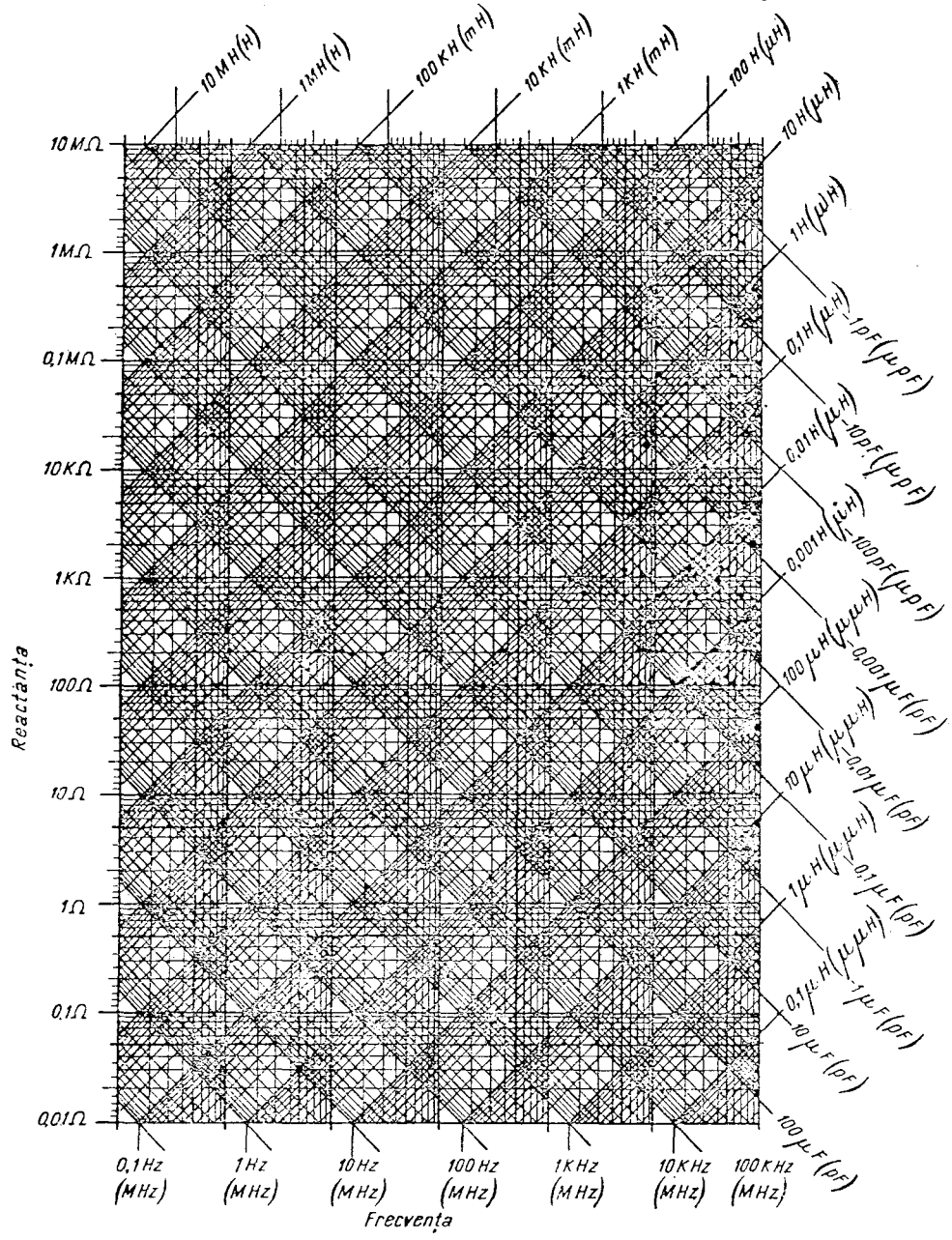


$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

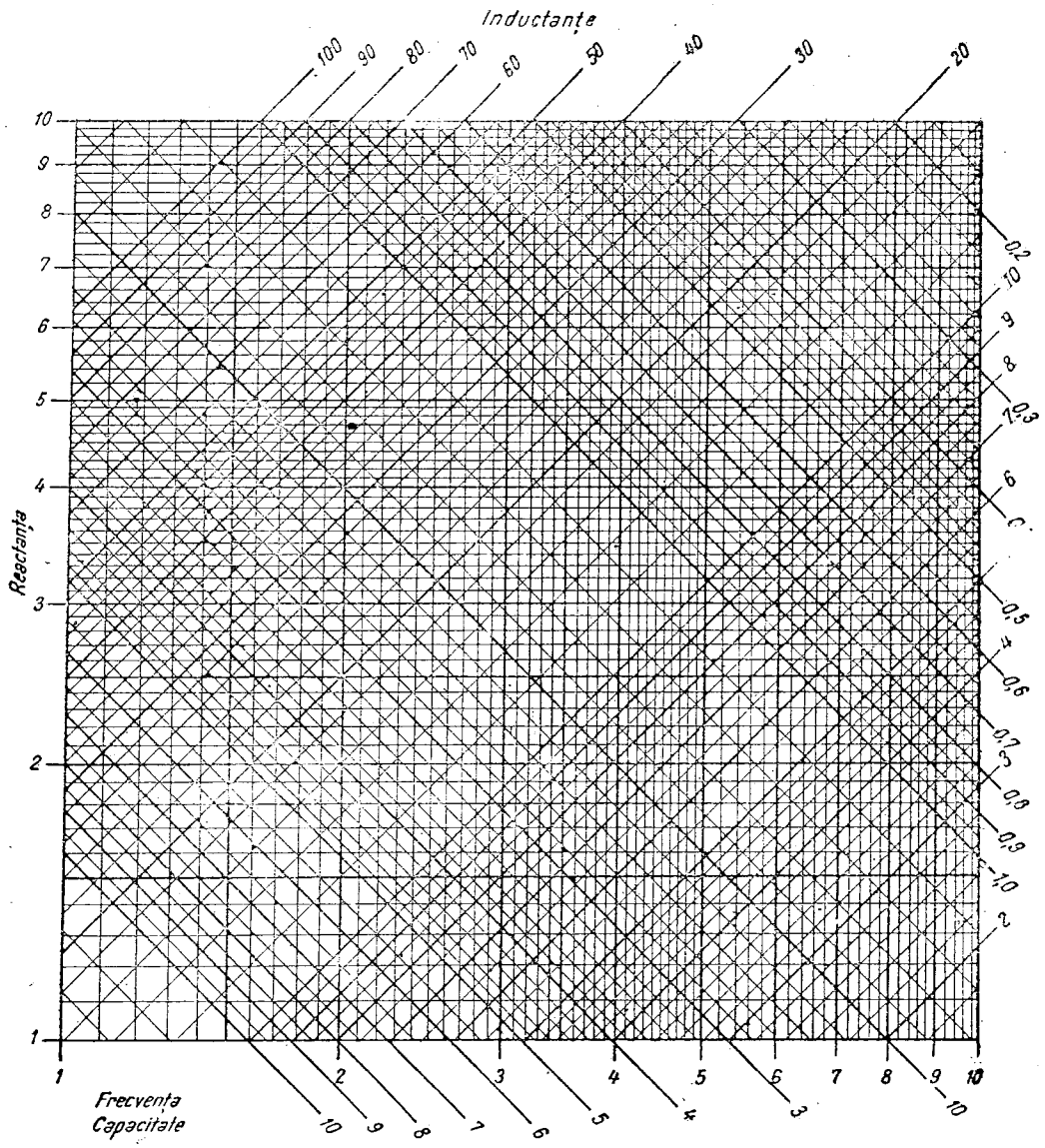
$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 \; C_2}$$



Planşa II


10 MH(H)
1 MH(H)
100 KH(mH)
10 KH(mH)
1 KH(mH)
100 H(μH)
10 H(μH)
1 H(μH)
0,1 H(μH)
0,01 H(μH)
0,001 H(μH)
100 μH(μμH)
10 μH(μμH)
1 μH(μμH)
0,1 μH(μμH)
10 MΩ
1 MΩ
0,1 MΩ
10 KΩ
1 KΩ
100 Ω
10 Ω
1 Ω
0,1 Ω
0,01 Ω
Reactanța
1 pF(μμF)
10 pF(μμF)
100 pF(μμF)
0,001 μF(pF)
0,01 μF(pF)
0,1 μF(pF)
1 μF(pF)
10 μF(pF)
100 μF(pF)
0,1 Hz (MHz)
1 Hz (MHz)
10 Hz (MHz)
100 Hz (MHz)
1 KHz (MHz)
10 KHz (MHz)
100 KHz (MHz)
Frecvența

Planşa III


Inductanţe
100
90
80
70
60
50
40
30
20
Reactanţa
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0,2
0,3
0,5
0,6
0,9
1,0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Frecvenţa
Capacitate

DATELE ȘI CURBELE CARACTERISTICE ALE TUBURILOR ELECTRONICE

1. TABELĂ INDICATOARE DE TUBURI ELECTRONICE

Tipul	pagina	Tipul	pagina	Tipul	pagina	Tipul	pagina
0A2	376	1W4	236	3S4T	236	6AH6	174
0B3	376	1W5	164	3V4	236	6AH7GT	130
0G3	376	1Z1	91	4BQ7A	132	6AJ4	122
1A3	89	1Z2	91	4BK7	132	6AJ5	166
1AC5	236	1X2	91	5AM8	174	6AJ7	174
1AD4	236	1X2A	91	5AQ5	236	6AJ8	310
1AD5	164	1X2B	91	5AU4	98	6AK5	174
1AE4	164	2AF4	116	5AW4	98	6AK6	236
1AE5	296	2B5	130	5AX4GT	98	6AK7	246
1AF4	164	2B25	92	5AZ4	99	6AK8	124
1AF5	164	2C51	132	5BK7A	132	6AL5	89
1AH4	164	2C52	136	5J6	132	6AL6G	236
1AH5	164	2E30	236	5R4GY	99	6AL7GT	342
1AJ4	164	2E31	164	5T4	99	6AM4	124
1AJ5	164	2E32	164	5T8	124	6AM5	238
1AX2	91	2E35	164	5U4G	99	6AM6	174
1B3GT	91	2E36	166	5U4GA	99	6AM8	174
1B47	376	2E41	166	5U4GB	99	6AN4	124
1B48	93	2E42	166	5W4	99	6AN5	248
1C3	116	2G21	310	5X4G	99	6AN6	89
1C8	296	2G22	310	5Y3G	99	6AN7	310
1D3	156	2T4	116	5Y3WGT	99	6AQ4	124
1E3	116	2V2	92	5Y4G	99	6AQ5	238
1E8	296	2V3G	92	5Z3	99	6AQ6	124
1L4	164	2W3	93	5Z4	100	6AQ7GT	124
1L6	300	2X2	92	6A5GT	156	6AR5	238
1Q6	164	3A2	92	6A8	300	6AR6	238
1R5	296	3A3	92	6AB4	124	6AR7GT	200
1R5T	296	3A4	236	6AB8	258	6AS5	238
1S4	236	3A5	130	6AC5GT	156	6AS6	166
1S4T	236	3AL5	89	6AC7	174	6AS7G	158
1S5	164	3AU6	174	6AD4	124	6AS8	174
1S5T	164	3AV6	124	6AD5G	124	6AT6	124
1S6	164	3B26	92	6AD7G	258	6AU4GT	93
1T4	200	3BC5	174	6AD8	166	6AU6	174
1T4T	200	3BE6	296	6AF4	116	6AV4	100
1T6	164	3BN6	338	6AF5G	116	6AV6	124
1U4	164	3C4	236	6AF7G	342	6AW7GT	136
1U5	164	3CB6	174	6AG5	174	6AX5GT	100
1U6	300	3E5	236	6AG7	246	6AX6G	97
1V2	91	3Q4	236	6AH4GT	156	6AX7	136
1V5	236	3S4	236	6AH5G	236	6AZ5	89

Tipul	pagina
6B4G	156
6B6G	124
6B8	166
6BA5	166
6BA6	206
6BA7	296
6BC4	122
6BC5	176
6BC7	91
6BD6	200
6BD7	124
6BE6	296
6BE7	338
6BF5	248
6BF6	116
6BF7	132
6BG7	132
6BH5	200
6BH6	176
6BJ5	248
6BJ6	200
6BK5	248
6BK6	126
6BK7	132
6BK7A	132
6BL7GT	160
6BM5	248
6BN6	338
6BN7	130
6BQ7	134
6BQ7A	134
6BR7	166
6BS5	248
6BS7	166
6BT6	126
6BT7	91
6BU6	116
6BV7	238
6BW6	238
6BW7	176
6BX4	100
6BX6	176
6BX7GT	160
6BY5G	97
6BZ6	206
6BZ7	134
6C4	116
6C5	116
6C8G	134
6CA5	248
6CB6	176
6CF6	176
6CG6	200
6CH6	248
6CJ6	238
6CK6	248
6CL6	248
6CM6	238
6CQ6	200
6CR6	166
6D8G	300
6DB6	166
6DC6	206
6DE6	176
6E5	342
6F5	126
6F6	238
6F8G	130
6G6G	238
6H4GT	89
6H6	89
6H8G	166
6J4	122
6J5	116
6J6	134
6J7	116
6J8	310
6K4	116
6K6GT	238
6K7	200
6K8	310
6L5G	116
6L6	238
6L7	296
6M5	248
6N4	122
6N7	160
6N8	116
6P8G	310
6Q4	126
6Q6G	126
6Q7	126
6R4	156
6R6G	166
6R7	116
6R8	116
6S4	156
6S6GT	206
6S7	200
6S8GT	126
6SA7	296
6SB7Y	296
6SC7	136
6SD7GT	166
6SE7GT	166
6SF5	126
6SF7	200
6SG7	206
6SH7	176
6SH7L	176
6SJ7	166
6SK7	200
6SL7GT	136
6SN7GT	130
6SN7GTA	130
6SQ7	126
6SR7	116
6SS7	200
6ST7	116
6SU7GTY	136
6SV7	166
6SZ7	126
6T4	116
6T7	126
6T8	126
6U3	93
6U4GT	93
6U6GT	238
6U7G	200
6V3	93
6V3A	93
6V4	100
6V5GT	238
6V6	238
6V8	126
6W4GT	94
6W5G	100
6W6GT	248
6W7G	168
6X4	100
6X5	100
6X6G	342
6Y3G	92
6Y6G	248
6Z7G	160
6ZY5G	100
7A4	116
7A5	238
7A6	90
7A7	200
7A8	300
7AD7	248
7AF7	130
7AG7	176
7AH7	168
7AJ7	168
7AK7	240
7B4	126
7B5	240
7B6	126
7B7	200
7B8	300
7C5	240
7C6	126
7C7	168
7E6	116
7F7	136
7F8	134
7G7	176
7H7	200
7J7	310
7K7	126
7L7	168
7N7	130
7Q7	296
7R7	168
7S7	310
7T7	176
7V7	176
7W7	168
7X6	97
7X7	126
7Y4	100
7Z4	100
9BM5	248
BW6	240
12A4	156
12A6	240
12A8GT	302
12AH7GT	130
12AH8	310
12AL5	90
12AQ5	240
12AT6	126
12AT7	136
12AU6	176
12AU7	130
12AU7A	132
12AV6	126
12AV7	134
12AW6	176
12AW7	176
12AX4GT	94
12AX4GTA	94
12AX7	160
12AY7	134
12AZ7	136
12B4	156
12B4A	156
12B7ML	168
12BA6	206
12BA7	298
12BD6	200
12BE6	298
12BF6	118
12BH7	132
12BK5	248
12BK6	128
12BN6	338
12BT6	128
12BU6	118
12BY7	176
12BY7A	176
12BZ7	136
12C8	168
12CA5	248
12CM6	240
12E5GT	156
12F5GT	128
12G4	118
12G7G	128
12H4	118
12H6	90
12J5GT	118
12J7GT	168
12K7GT	200
12K8	312
12L6GT	248
12Q7GT	128
12S8GT	128
12SA7	298
12SC7	136
12SF5	128
12SF7	200
12SG7	206
12SH7	176
12SJ7	168
12SK7	202
12SL7GT	130
12SN7GT	132
12SQ7	128
12SR7	118

Tipul	pagina
12SW7	118
12SX7	132
12SY7	298
12V6GT	240
12W6GT	248
12X4	100
14A4	118
14A5	240
14A7	202
14AF7	132
14B6	128
14B8	302
14C5	240
14C7	168
14E6	118
14E7	168
14F7	136
14F8	134
14H7	202
14J7	312
14N7	132
14Q7	298
14R7	168
14S7	312
14V7	176
14W7	176
14X7	128
14Y4	101
15A6	248
16A5	250
17Z3	94
19AQ5	240
19J6	134
19X3	94
19Y3	94
20J8GM	312
21A6	240
21A7	312
25A6	240
25AC5GT	156
25AX4GT	94
25BK5	250
25L6	250
25W4GT	94
25X6GT	97
25Y4GT	94
25Z4	94
26Z5W	97
25Z6	97, 101
26BK6	128
26C6	118
28Z5	101
32L7GT	240
35A5	240
35B5	240
35C5	240
35L6GT	240
35W4	94
35Y4	94
35Z3	94
35Z4GT	94
35Z5G	95
35Z6G	97
40Z5GT	95
45Z5GT	95
50A5	250
50AX6G	97, 101
50B5	250
50C5	250
50C6GT	250
50L6GT	250
50X6	97
50Y6GT	98, 101
50Y7GT	98
50Z6G	98
70A7GT	240
70L7GT	250
85A1	381
100E1	381
150A1	381
150C1	381
117Z4GT	95
117Z6GT	98
4357	381
4376	381
4377	381
4496	381
4687	381
7475	381
13201	381
ABC1	118, 122
ABL1	250
AC2	122
AC100	122
AC101	122
ACH1	312
ACH1C	312
AD1	156
AD100	156
AD101	156
AD102	158
AF3	202
AF7	168
AK1	302
AK2	302
AL1	240
AL2	242
AL3	250
AL4	250
AL5	250
AM1	342
AM2	342
AZ1	101
AZ4	101
AZ11	101
AZ12	101
AZ21	101
AZ31	102
AZ32	102
AZ33	102
AZ41	102
Aa	118
Ba	118
Bas	118
Be	118
Bh	118
Bi	118
C3b	168
C3c	202
C3d	178
C3e	178
C3g	178
C3m	178
C3o	178
CBC1	120
CBL1	250
CBL6	250
CBL31	250
CC1	122
CC2	122
CCH1	312
CCH2	312
CCH35	312
C/EM2	342
CF1	168
CF2	202
CF3	202
CF7	168
CF50	168
CF51	168
CH1	298
CK1	302
CK3	302
CL1	242
CL2	242
CL4	250
CL6	250
CL33	242
CY1	95
CY2	98
CY31	95
CY32	98
Ca	118
Cas	118
Cd	158
Ce	118
Cf	158
DA50	89
DA90	89
DA101	89
DAC21	122
DAC22	122
DAC25	122
DAC31	122
DAC32	128
DAF11	202
DAF40	202
DAF41	170
DAF91	170
DAF96	170
DAF191	170
DBC21	120
DBC25	120
DBC31	120
DC11	120
DC25	120
DC70	120
DC80	120
DC90	120
DC93	120
DC96	120
DCC90	132
DCH11	312
DCH21	314
DCH22	314
DCH25	314
DCH31	314
DDD11	160
DDD25	160
DF1	170
DF11	202
DF21	202
DF22	202
DF23	170
DF25	202
DF26	170
DF31	202
DF32	202
DF33	202
DF64	170
DF65	170
DF66	170
DF67	170
DF70	170
DF72	170
DF91	202
DF92	170
DF96	202
DF97	202
DF191	170
DF650	170
DF651	170
DF904	170
DF906	170
DK1	302
DK21	302
DK25	302
DK31	302
DK32	302
DK40	302
DK91	298
DK92	298
DK96	298
DK192	298
DL1	242
DL2	242
DL11	242
DL21	242
DL25	242
DL26	242
DL31	242
DL33	242
DL35	242
DL36	242
DL41	242
DL65	242
DL67	242
DL68	242

Tipul	pagina
DL71	242
DL72	242
DL91	244
DL92	244
DL93	244
DL94	244
DL95	244
DL96	244
DL167	244
DL192	244
DL650	244
DL907	244
DLL21	258
DLL22	258
DLL25	258
DLL31	258
DLL101	258
DLL102	258
DM21	342
DM70	342
DM71	342
DY30	92
DY80	92
Da	158
E2b	252
E2c	252
E2d	252
E3a	244
E80CC	134
E80F	170
E80L	252
E81L	252
E83F	178
E87L	252
E90CC	132
E92CC	134
E180F	178
EA40	92
EA50	89
EA111	92
EA960	89
EA961	89
EAA11	90
EAA91	90
EAB1	91
EABC80	128
EAC91	122
EAF41	202
EAF42	204
EB4	90
EB11	90
EB34	90
EB40	90
EB41	90
EB91	90
EBC1	120
EBC2	120
EBC11	120
EBC30	122
EBC33	124
EBC41	128
EBC51	120
EBC90	128

Tipul	pagina
EBC91	128
EBF1	172
EBF2	204
EBF11	204
EBF15	206
EBF21	204
EBF32	204
EBF35	204
EBF80	204
EBL1	252
EBL21	252
EBL31	252
EBL71	252
EC2	124
EC40	128
EC41	120
EC70	120
EC80	128
EC81	120
EC84	124
EC90	120
EC91	128
EC92	128
EC93	122
EC94	122
ECC31	134
ECC32	134
ECC35	136
ECC40	134
ECC81	136
ECC82	132
ECC83	136
ECC84	132
ECC85	134
ECC87	134
ECC91	134
ECH2	314
ECH3	314
ECH3G	314
ECH4	314
ECH11	314
ECH21	314
ECH33	314
ECH35	316
ECH41	316
ECH42	316
ECH43	316
ECH71	316
ECH81	316
ECL11	258
ECL80	258
ECL81	258
ECL113	260
EDD11	160
EDD111	160
EE1	178
EE50	178
EEL71	260
EEP1	178
EF1	172
EF2	204
EF3	204
EF5	204

Tipul	pagina
EF6	172
EF7	172
EF8	204
EF9	204
EF11	204
EF12	172
EF13	204
EF14	178
EF15	178
EF22	204
EF25	204
EF36	172
EF37	172
EF38	204
EF39	204
EF40	172
EF41	204
EF42	208
EF43	208
EF50	178
EF51	208
EF53	178
EF54	178
EF55	180
EF80	180
EF85	208
EF86	172
EF87	172
EF88	172
EF91	180
EF92	204
EF93	208
EF94	180
EF95	180
EF96	180
EF112	172
EF410	172
EF800	180
EF802	180
EF804	172
EF804S	172
EFM1	342
EFM11	342
EFP20	180
EFP60	180
EH1	298
EH2	298
EH860	300
EK1	302
EK2	304
EK3	304
EK32	304
EK90	300
EL1	244
EL2	244
EL3	252
EL5	252
EL6	252
EL8	244
EL11	252
EL12	252
EL12/375	254
EL13	244

Tipul	pagina
EL20	244
EL22	252
EL30	244
EL31	244
EL32	244
EL33	254
EL34	254
EL35	254
EL36	254
EL37	254
EL38	244
EL41	254
EL42	246
EL43	254
EL44	246
EL50	246
EL51	254
EL54	254
EL60	254
EL81	246
EL83	254
EL84	254
EL85	246
EL88	254
EL89	254
EL90	246
EL91	246
EL112	246
EL150	254
EL152	246
EL153	246
EL156	254
EL401	246
EL803	254
ELL1	258
EM1	342
EM2	342
EM3	344
EM4	344
EM5	344
EM11	344
EM34	344
EM35	344
EM71	344
EM72	344
EM80	344
EM85	344
EQ40	338
EQ80	338
EY51	92
EY80	95
EY81	95
EY82	95
EY84	95
EY86	92
EY91	95
EYY13	98
EYY13(RFT)	98
EZ1	102
EZ2	102
EZ4	102
EZ11	102
EZ12	102

Tipul	pagina
EZ22	102
EZ33	102
EZ35	102
EZ40	102
EZ41	102
EZ80	103
EZ90	103
EZ91	103
EZ150	103
Ea	158
Eb	158
Ec	158
Ed	158
GR60/DM	376
GR60/M	376
GR80/F	376
GR100/DA	376
GR100/DM	376
GR100/M	376
GR100/Z	376
GR125/DP	376
GR140/F	376
GR145/DP	376
GR150/A	376
GR150/DA	377
GR150/DK	377
GR150/DM	377
GR150/DP	377
GR150/E	377
GR150/H	377
GR150/K	377
GR150/M	377
GR200/S	377
GR280/A	377
GR280/DA	377
GR280/DR	377
GR420	377
GR420/DA	377
GR420/DR	377
GR560	378
GR560/DA	378
GR560/DR	378
GR720	378
GR720/DA	378
GR720/DR	378
GR860	378
GR860/DA	378
GR860/DR	378
GY11	93
GZ32	103
GZ34	103
HAA91	90
HABC80	130
HBC91	130
HCH81	316
HF94	180
HK90	300
HL90	246
HM34	344
HM71	344
HM85	346
HQ80	338
LK121	378
LK131	378
LK199	378
MSTV140/60Z	378
OA3	378
OB3	378
OC3	379
OD3	379
OSW3801	379
OSW3804	379
OSW3805	379
OSW3806	379
OSW3807	379
OSW3808	379
OSW3809	379
OSW3811	379
P12/250	158
P24/450	158
P25/400	158
P25/450	158
P25/500	158
P26/500	158
P27/500	158
P28/500	158
P30/500	158
P60/500	158
P100/1000	158
PABC80	130
PCC84	132
PCC85	136
PCL81	260
PL33	254
PL36	254
PL38	254
PL81	246
PL82	256
PL83	256
PL84	256
PY31	95
PY71	95
PY80	96
PY81	96
PY82	96
PY83	96
PZ30	103
RFG5	93
RV12P2000	172
STV70/6	379
STV75/5R	379
STV75/15	379
STV75/15/II	379
STV75/15Z	379
STV100/25Z	380
STV100/40Z	380
STV100/60Z	380
STV100/200	380
STV150/15	380
STV150/20	380
STV150/40Z	380
STV150/200	380
STV150/250	380
STV280/40	380
STV280/40Z	380
STV280/80	380
STV280/80Z	380
STV280/150	380
STV280/150Z	380
STV600/200	381
STV850/160	381
STV900/6	381
STVM150/60Z	381
STVM150/200Z	381
UAA11	90
UAA91	90
UABC80	130
UAF21	206
UAF41	206
UAF42	206
UB41	90
UBC41	130
UBC81	130
UBF11	206
UBF80	206
UBL1	256
UBL3	256
UBL21	256
UBL71	256
UC92	130
UCC85	136
UCH4	316
UCH5	316
UCH11	316
UCH21	318
UCH41	318
UCH42	318
UCH43	318
UCH71	318
UCH81	318
UCL11	260
UCL81	260
UEL11	260
UEL51	260
UEL71	260
UF5	206
UF6	174
UF9	206
UF11	206
UF14	180
UF21	206
UF40	174
UF41	206
UF42	180
UF80	180
UFM11	346
UL1	256
UL2	246
UL11	256
UL12	256
UL21	256
UL41	256
UL43	256
UL44	246
UL71	246
UL84	256
UM4	346
UM11	346
UM34	346
UM35	346
UY1-N	96
UY3	96
UY4	96
UY11	96
UY21	96
UY22	96
UY31	96
UY41	96
UY42	97
UY82	97
UY85	97
UY92	97
V22/7000	93
VC1	124
VCL11	260
VEL11	260
VF14	180
VL1	246
VR75	378
VR90	378
VR105	379
VR150	379
Z2b	103
Z2c	103
Z2d	103
Z2e	103

2. TABELĂ INDICATOARE DE TUBURI CATODICE

Tipul	pagina	Tipul	pagina	Tipul	pagina	Tipul	pagina
2AP1	348	5CP4	354	7JP1	360	DG9-4	366
2AP1A	348	5CP5	354	7JP4	360	DG10-2	366
2AP11	348	5CP7	354	7JP7	360	DG10-3	366
2BP1	348	5CP7A	354	7QR20	360	DG10-6	366
2BP11	348	5CP11	354	7VP1	360	DG13-2	366
3BP1	348	5CP11A	354	8BP4	362	DG16-1	366
3BP1A	348	5CP12	354	10GP4	362	DG16-2	366
3BP4	348	5FP4A	354	10HP4	362	DG25-1	366
3BP11	348	5GP1	354	12FP7	362	DN7-1	368
3CP1	348	5HP1	356	12GP7	362	DN7-2	368
3DP1	348	5HP1A	356	12HP7	362	DN9-3	368
3DP1A	348	5HP4	356	12LP4	362	DN9-5	368
3DP7	348	5JP1	356	12QR50	362	DN16-1	368
3EP1	348	5JP1A	356	14AP1	362	DN16-2	368
3FP7	350	5JP2	356	14AP4	362	DR7-5	368
3FP7A	350	5JP4	356	16AP4	362	DR7-6	368
3GP1	350	5JP4A	356	16AP4A	362	DR10-2	368
3GP1A	350	5JP5	356	16GP4	362	DR10-6	368
3GP4	350	5JP11	356	19AP4B	362	DR13-2	368
3GP4A	350	5LP1	356	20AP1	364	HF23LK1b	368
3JP1	350	5LP1A	356	20AP4	364	HF2066	368
3JP2	350	5LP2	356	25QP20	364	HF2067	368
3JP4	350	5LP4	356	B6S1	372	HF2068a	370
3JP7	350	5LP4A	358	B10S1	372	HF2068c	370
3JP11	350	5LP5	358	B10S2	372	HF2068Cn	370
3JP12	350	5LP11	358	B10S3	373	HF2068an	370
3KP1	350	5NP1	358	B10S21	372	HF2146	370
3KP4	350	5NP4	358	B10S22	372	MW22-1	370
3KP11	352	5RP1	358	B16S21	372	MW22-5	370
3MP1	352	5RP1A	358	B16S22	372	MW22-7	370
3QP1	352	5RP2	358	DB7-1	364	MW22-14	370
3RP1	352	5RP4	358	DB7-2	364	MW31-3	370
3RP1A	352	5RP4A	358	DB7-5	364	MW31-6	370
3SP1	352	5RP7	358	DB7-6	364	MW31-7	370
3SP4	352	5RP11	358	DB9-3	364	MW31-14	370
3SP7	352	5SP1	358	DB10-2	354	MW31-15	370
5ABP1	352	5SP4	358	DB10-6	364	MW36-24	370
5ABP7	352	5TP4	360	DB13-2	364	MW36-44	370
5ABP11	352	5UP1	360	DB16-1	364	MW43-43	370
5AP1	352	5UP7	360	DB16-2	364	OR1/60/05	372
5AP4	352	5UP11	360	DG3-1	364	OR1/100/2	372
5BP1	352	5VP7	360	DG3-2	366	OR1/100/2/6	372
5BP1A	354	5WP11	360	DG7-1	366	OR2/100/2	372
5BP7A	354	5XP1	360	DG7-2	366	OR2/100/2/6	372
5CP1	354	5YP1	360	DG7-5	366	OR2/160/2	372
5CP1A	354	7EP4	360	DG7-6	366	OR2/160/2/6	372
5CP2	354	7GP4	360	DG9-3	366	ORP1/100/2	372

Tabelă indicatoare de tuburi electronice sovietice

Tipul	pagina	Tipul	pagina	Tipul	pagina	Tipul	pagina
06П2Б	182	1Ц7С	104	4Ф6С	262	6А10С	304
1А1П	304	2К2М	208	4Ж5С	182	6А2П	304
1Б1П	182	2Ж2М	182	5Ц3С	105	6Б8С	208
1К1П	208	2П1П	262	5Ц4М	105	6Б2П	208
1Н3С	160	2П9М	262	5Ц4С	105	6Г1	138
1П2Б	262	2С4С	160	6А7	304	6Г2	138
1Ц1С	104	2Ц2С	104	6А8	304	6Г7	138

Tipul	pagina	Tipul	pagina	Tipul	pagina	Tipul	pagina
6Д4Ж	104	6Ж4	182	6П3С	262	12Г1	138
6Д6А	104	6Ж4П	182	6П6С	262	12Г2	138
6Ф6С	262	6Ж5П	208	6П7С	262	12К4	208
6К3	208	6Ж6С	182	6П9	262	12Ж8	182
6К4	208	6Ж7	182	6С1Ж	138	30П1С	262
6К4П	208	6Ж8	182	6С1П	138	30Ц1М	105
6К7	208	6Н1П	138	6С2С	138	30Ц6С	105
6К9С	208	6Н2П	138	6С4С	160	СГ-2С	378
6Л7	304	6Н3П	138	6С5	138	СГ-3С	379
6Ж1Б	182	6Н5С	160	6С6Б	138	СГ-4С	379
6Ж1П	182	6Н7С	160	6С7Б	138	СО-242	304
6Ж2Б	182	6Н8С	138	6Х2П	104	СО-243	160
6Ж2П	182	6Н9С	138	6Х6С	104	СО-244	262
6Ж3П	182	6Н15П	138	6Ц4П	105	СО-258	262
		6П1П	262	6Ц5С	105		

Tuburi catodice sovietice

18ЛК4Б	372	18ЛК15	372	23ЛК1Б	374	31ЛК2Б	374
18ЛК5Б	372	18ЛО40Б	374	31ЛК1Б	374	40ЛК1Б	374

3. TABELĂ DE CLASIFICARE A TUBURILOR DUPĂ FUNCŢIUNI ŞI TENSIUNEA SAU CURENTUL DE ÎNCĂLZIRE

1. *Diode detectoare simple*

B	— 1A3	DA50	DA90	DA101	
6,3 V	— 6H4GT	EA50	EA960	EA961	
150 mA	— EA50				

2. *Diode detectoare duble*

6,3V	— 6AL5	6H6	EB4	EB40	
	6AN6	EAA11	EB11	EB41	
	6AZ5	EAA91	EB34	EB91	
7 V	— 7A6				
12,6 V	— 12AL5	12H6	HAA91		
100 mA	— UAA11	UAA91	UB41		
150 mA	— 6AZ5	12AL5	12H6		
200 mA	— EB4	EB11	EB34		
300 mA	— 6AL5	6H6	EAA91	EB41	EB91
600 mA	— 3A15				

3. *Diode detectoare triple*

6,3 V	— 6BC7	6BJ7	EAB1	
200 mA	— EAB1			

4. *Diode redresoare simple pentru înaltă tensiune*

B	— 1AX2	1Z1	1X2A	2V2	3A2	DY30	
	1B3GT	1Z2	1X2B	2V3G	3A3	DY80	
	1V2	1X2	2B25	2X2	3B26	GY11	
6,3 V	— 6Y3G	EA40	EA111	EY51	EY86	RFG5 V/22/7000	

5. *Diode redresoare simple*

0 V	— 1B48					
2,5 V	— 2W3					
6,3 V	— 6AU4GT	6U4GT	6V3A	EY51	EY81	EY84
	6U3	6V3	6W4GT	EY80	EY82	EY91
12,6 V	— 12AX4GT	12AX4GTA				
100 mA	— UY1n	UY4	UY21	UY31	UY42	UY85
	UY3	UY11	UY22	UY41	UY82	UY92
150 mA	— 25Y4GT	35Y4	35Z4GT	40ZGT		
	35W4	35Z3	35ZGT	45Z5GT		
200 mA	— CY1	CY31				
300 mA	— 17Z3	19Y3	25Z4	PY31	PY80	PY82
	19X	25AX4GT	25W4GT	PY71	PY81	PY83
600 mA	— 12AX4GT	12AX4GTA				

6. *Diode redresoare duble cu catozi separați*

6,3 V	— 6AX6G	6BY5G	7X6	EYY13RFT	
150 mA	—	50X6	50Y6GT	50Y7GT	
200 mA	— CY2	CY32			
300 mA	— 25Z5	26Z5	35Z6G	50AX6G	50Z6G

7. *Diode redresoare duble*

4 V	— AZ1	AZ11	AZ21	AZ32	AZ41	Z2c
	AZ4	AZ12	AZ31	AZ33	Z2b	
5 V	— 5AU4	5AZ4	5U4G	5W4	5Y3WGT	5Z4
	5AW4	5R4GY	5U4GB	5X4G	5Y4G	GZ32
	5AX4GT	5T4	5V4G	5Y3G	5Z3	GZ34
6,3 V	— 6AV4	6W5G	7Y4	EZ4	EZ33	EZ80
	6AX5GT	6X1	7Z4	EZ11	EZ35	EZ90
	6BX4	6X5	EZ1	EZ12	EZ40	EZ91
	6V4	6ZY5G	EZ2	EZ22	EZ4k	EZ150
12,6 V	— 12X4					
300 mA	— 6ZY5G	12X4	PZ30			

8. *Triode amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mic* ($\mu < 30$)

	B-1C3	DBC21	DBC31	DC25	DC80	DC93
	1E3	DBC25	DC11	DC70	DC90	DC96
4 V	— ABC1					
6,3 V	— 6AF4	6C4	6L5G	··6ST7	··EBC11	EC81
	6AF5G	6C5	··6R7	6T4	··EBC51	EC90
	··6BF6	6J5	6R8	··EBC1	EC41	EC93
	6BU6	6K4	··6SR7	··EBC3	EC70	EC94
7 V	— 7A4	··7E6				
12,6 V	— ··12BF6	12G4	12J5GT	··12SW7		
	··12BU6	12H4	··12SR7			
14 V	— 14A4	··14E6				
150 mA	— 6C4	6L5G	··12BF6	12G4	12J5GT	··12SW7
	6K4	··6ST7	··12BU6	12H4	··12SR7	EC90
200 mA	— ··CBC1	··EBC11	EC41	EC81		
300 mA	— ··6BF6	6C5	··6R7	12H4		
	··6BU6	6J5	··6SR7			
600 mA	— 2AF4	2T4				

9. *Triode amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mediu* ($30 < \mu < 60$)

B	— 'DAC21	'DAC22	'DAC25	'DAC31	
4 V	— AC2	AC100	AC101		
6,3 V	— 6AJ4	6N4	··EBC33		
	6BC4	'EAC91	EC2		
	6J4	··EBC30	EC84		
200 mA	— CBC1	CC1	CC2	··EBC30	··EBC33

10. *Triode amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mare* ($\mu > 60$)

B	— DAC32					
6,3 V	— 6AB4	6AD4	··6AD5G	^6AK8	6AM4	6AN4
	6AQ4	··6B6G	6Q4	··6SQ7	··7X7	EC40
	··6AQ6	··6BD7	'6Q6G	··6SZ7	^EABC80	EC80
	··6AQ7GT	··6BK6	··6Q7	6T7	··EBC41	EC91
	··6AT6	··6BT6	^6S8GT	^6T8	··EBC90	EC92
	··6AV6	6F5	6SF5	6V8	··EBC91	
7 V	— 7B4	··7B6	··7C6	··7K7		
12,6 V	— ··12AT6	12B6M	··12BT6	···12GTG	^12S8GT	··12SQ7
	··12AV6	··12BK6	··12F5GT	··12Q7GT	12SF5	··14X7
14 V	— ··14B6					
100 mA	— ^UABC80	··UBC41	··UBC80	UC92		
150 mA	— 6AB4	··6T7	··12BT6	··12Q7GT	···12SQ7	HABC80
	6AD4	··12AT6	12F5GT	^12S8GT	··14X7	··HBC91
	'6Q6G	··12AV6	··12G7G	12SF5	EC92	
300 mA	— 6AD5G	··6AQ7GT	··6BK6	··6Q7	··6SQ7	EC91
	6AQ4	··6AT6	··6BT6	^6S8GT	··7X7	^PABC80
	··6AQ6	··6B6G	6F5	6SF5	···EBC91	
600 mA	— ··3AV6	^5T8				

11. *Triode duble-amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mic* ($\mu < 30$)

B	— 2B5	3A5	DCC90			
6,3 V	— 6AH7GT	6F8G	6SN7GTA	12AU7	12BH7	ECC82
	6BN7	6SN7GT	7AF7	12AU7A	E90CC	ECC84
12,6 V	— 12AH7GT	12AU7A	12SN7GT	ECC82		
	12AU7	12BH7	12SX7			
14 V	— 14AF7	14N7				
150 mA	— 12AH7GT	12AU7	12AU7A	ECC82		
300 mA	— 6AH7GT	12AU7	12BH7	ECC82		
	7AF7	12AU7A	12SX7	PCC84		
600 mA	— 6F8G	6SN7GT	6SN7GTA	7N7	12BH7	

12. *Triode duble-amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mediu* ($30 < \mu < 60$)

6,3 V	— 2C51	6BK7A	6C8G	12AY7	ECC32	ECC91
	6BF7	6BQ7	6J6	E80CC	ECC40	
	6BG7	6BQ7A	7F8	E92CC	ECC85	
	6BK7	6BZ7	12AV7	ECC31	ECC87	
12,6 V	— 12AV7	12AY7	14F8	12SX7		
100 mA	— UCC85					
150 mA	— 12AY7	12F8	19J6			
300 mA	— 2C51	6BG7	7F8	PCC85		
	6BF7	6C8G	12AY7			
600 mA	— 4BQ7A.	4BZ7	5BK7A	5J6		

13. *Triode duble-amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mare* ($\mu > 60$)

6,3 V	— 6AW7GT	6SC7	6SU7GTY	12AX7	12BZ7	ECC81
	6AX7	6SL7GT	12AT7	12AZ7	ECC35	ECC83
7 V	— 7F7					
12,6 V	— 2C52	12AZ7	12FC7	ECC81	12SC7	
	12AT7	12BZ7	12SL7GT	ECC83	12AX7	
14 V	— 14F7					
150 mA	— 12AT7	12BZ7	12SC7	12SL7GT	ECC81	ECC83
	12SC7	12AX7				
300 mA	— 2C32	6AX7	6SL7GT	12AT7	ECC81	
	6AW7GT	6SC7	6SU7GT	12BZ7	ECC83	
600 mA	— 6AX7					

14. *Triode amplificatoare de putere*

B	— 1D3	DD960			
4 V	— AD1	AD100	AD101	AD102	
6,3 V	— 6A5GT	6B4G	6S4	12B4	
	6AH4GT	6R4	12A4	12B4A	
12,6 V	— 12A4	12B4	12B4A	12E5GT	
150 mA	— 12E5GT				
300 mA	— 6S4	12A4	12B4	12B4A	

15. *Triode duble-amplificatoare de putere*

B	— DDD11	DDD25			
6,3 V	— 6AS7G	6BX7GT	6Z7G	EDD11	EA6
	6BL7GT	6N7		EDD111	
12,6 V	—				
150 mA	—				
300 mA	— 6Z7G				

16. *Tetrode sau pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă mică* ($S<4$ mA/V)

B	— 1AD5	'1AJ5	1U4	'2E41	DF23	DF72
	1AE4	1D4	'1U5	'2E42	DF26	DF92
	1AF4	'1Q6	1W5	'DAF41	DF64	DF191
	'1AF5	'1S5	2E31	'DAF91	DF65	DF650
	1AH4	'1S5T	2E32	'DAF96	DF66	DF651
	'1AH5	'1S6	2E35	'DAF191	DF67	DF904
	1AJ4	'1T6	2E36	DF1	DF70	DF906
4 V	— AF7					
6,3 V	— ··6AD8	6BS7	6R6G	7AH7	EF7	EF87
	6AJ5	'6CR6	6SD7GT	7AJ7	EF12	EF88
	6AS6	6DB6	6SE7GT	E80F	EF36	EF112
	··6B8	··6H8G	6SJ7	··EBF11	EF37	EF410
	6BA5	6J7	'6SV7	EF1	EF40	EF804
	6BR7	6N8	6W7*G*	EF6	EF86	EF804S
7 V	— 7C7	7L7	··7R7	7W7		
12,6 V	— 12B7ML	··12C8	12J7GT	12SJ7	RV12P2000	
14 V	— 14C7	··14E7	··14R7			
100 mA	— UF6	UF40				
150 mA	— 6BR7	6W7G	··12C8	12SJ7		
	6BS7	7AH7	12B7ML			
200 mA	— CF1	CF50	EF6	EF36	EF40	EF804
	CF7	CF51	EF12	EF37	EF410	
300 mA	— ··6AD8	··6H8G	6R6G	'6SJ7	EF86	
	'6CR6	6J7	6SD7GT	6SV7	EF87	
	6DB6	··6N8G	6SE7GT	7AJ7	EF88	

17. *Tetrode sau pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă mare* ($S>4$ mA/V)

6,3 V	— 6AC7	6AU6	6CF6	E180F	EF53	EF96
	6AG5	··6AS8	6DE6	EE1	EF54	EF800
	6AH6	6BC5	6SH7	·EE50	EF55	EF802
	6AJ7	6BH6	6SH7L	EEP1	EF80	EFP20
	6AK5	6BW7	12BY7	EF14	EF91	EFP60
	6AM6	6BX6	12BY7A	EF15	EF94	
	··6AM8	6CB6	E83F	EF50	EF95	
7 V	— 7AG7	7G7	7T7	7V7		
12,6 V	— 12AU6	12AW7	12BY7A	HF94		
	12AW6	12BY7	12SH7			
14 V	— 14V7	14W7				
100 mA	— UF14	UF42	UF80			
150 mA	— 6BH6	12AU6	12AW7	HF94		
	6BW7	12AW6	12SH7			

300 mA	—	6AG5	6BX6	6SH7	EF50	EF94	
		6AM6	6Cb6	6SH7L	EF53	EF96	
		6AU6	6CF6	12BY7	EF54	EF800	
		6BC5	6DE6	12BY7A	EF91	EF802	
600 mA	—	3AU6	3BC5	30B6	··5AM8	12BY7	12BY7A

18. *Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă mică* ($S<4$ mA/V)

B	—	1T4	DAF40	DF22	DF32	DF96	
		1T4T	DF11	DF25	DF33	DF97	
		DAF11	DF21	DF31	DF91		
4 V	—	AF3					
6,3 V	—	··6AR7GT	6K7	'EAF41	··EBF35	EF9	EF39
		6BD6	'6S7	·'EAF42	··EBF80	EF11	EF41
		6BH5	'6SF7	··EBF2	EF2	EF13	EF92
		6BJ6	6SK7	··EBF11	EF3	EF22	
		6CG6	6SS6	··EBF21	EF5	EF25	
		6CQ6	6U7G	··EBF32	EF8	EF38	
7 V	—	7A7	7B7	7H7			
12,6 V	—	12BD6	'12SF7	'UAF41	UF5	UF21	
		12K7GT	12SK7	'UAF42	UF9	UF41	
14 V	—	14A7	14H7				
100 mA	—	'UAF21	'UAF42	··UBF80	UF9	UF21	
		'UAF41	··UBF11	UF5	UF11	UF41	
150 mA	—	6BJ6	6SS7	12K7GT	12SK7		
		6S7	12BD6	'12SF7			
200 mA	—	CF2	EF8	EF13	EF38	EF92	
		CF3	EF9	EF22	EF39		
		EF5	EF11	EF25	EF41		
300 mA	—	··6AR7GT	6CG6	'6SF7	6U7G		
		6BD6	6K7	6SK7	12SF7		

19. *Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă mare* ($S>4$ mA/V)

6,3 V	—	6BA6	6DC6	6SG7	EF42	EF51	EF93
		6BZ6	6S6GT	··EBF15	EF43	EF85	
12,6 V	—	12BA6	12SG7				
100 mA	—	..UBF15	UF43	UF85			
150 mA	—	12BA6	HF93				
300 mA	—	6BA6	6BZ6	6DC6	6SG7	EF85	EF93

20. *Tetrode sau pentode amplificatoare de putere cu pantă mică* ($S<7$ mA/V)

B	—	1AC5	3E5	DL11	DL36	DL91	DL192
		1AD4	3Q4	DL21	DL41	DL92	DL650
		1S4	3S4	DL25	DL65	DL93	DL907
		1S4T	3S4T	DL26	DL67	DL94	
		1V5	3V4	DL31	DL68	DL95	
		3A4	DL1	DL33	DL71	DL96	
		3C4	DL2	DL35	DL72	DL167	
4 V	—	AL1	AL2				
6,3 V	—	2E30	6AR6	6G6G	EL2	EL38	EL91
		6AH5G	6AS5	6K6GT	EL8	EL42	EL112
		6AK6	6BV7	6L6	EL13	EL44	EL152
		6AL6G	6BW6	6U6GT	EL20	EL50	EL153
		6AM5	6CJ6	6V5GT	EL30	EL81	EL401
		6AQ5	6CM6	6V6	EL31	EL85	
		6AR5	6F6	EL1	EL32	EL90	
7 V	—	7A5	7AK7	7B5	7C5		
12,6 V	—	12A6	12AQ5	12CM7	12V6GT		
14 V	—	14A5	14C5				
100 mA	—	UL2	UL44	UL71			

150 mA	— 6AK6	19AQ5	35B5	35L6GT	HL90	
	12A6	35A5	35C5	'70A7GT		
200 mA	— CL1	CL2	CL33	EL42	EL91	
300 mA	— 21A6	25A6	'32L7GT	PL81		
600 mA	— 5AQ5					

21. *Tetrode sau pentode amplificatoare de putere cu pantă mare* ($S > 7$ mA/V)

4 V	— ··ABL1	AL3	AL4	AL5		
6,3 V	— 6AG7	6CA6	E81L	EL6	EL37	EL88
	6AK7	6CH6	E87L	EL11	EL41	EL89
	6AN5	6CK6	··EBL1	EL12	EL42	EL150
	6BF5	6CL6	··EBL21	EL22	EL51	EL156
	6BJ5	6M5	··EBL31	EL33	EL54	EL803
	6BK5	6W6GT	··EBL71	EL34	EL60	
	6BM5	6Y7GT	EL3	EL35	EL83	
	6BS6	E80L	EL5	EL36	EL84	
7 V	— 7AD7					
12,6 V	— 12BK5	12CA5	12L6GT	12W6GT		
100 mA	— ··UBL1	··UBL21	UL1	UL12	UL41	UL84
	··UBL3	··UBL71	UL11	UL21	UL43	
150 mA	— 50A5	50B5	50C5	50C6GT	50L5GT	'70L7GT
200 mA	— ··CBL1	··CBL6	··CBL31	CL4	CL6	EL32
300 mA	— 9BM5	16A5	25L6	PL83		
	15A6	25BK5	PL82	PL84		
600 mA	— 12BK5	12CA5	12W6GT			

22. *Pentode duble amplificatoare de putere*

B	— DLL21	DLL22	DLL25	DLL101	DLL102
6,3 V	— ELL1				

23. *Pentode de putere combinate cu triode sau tetrode amplificatoare de tensiune*

6,3 V	— 6AB8	ECL11	ECL81	EEL71
	6AD7G	ECL80	ECL113	
12,6 V	— PCL81			
100 mA	— UCL11	UCL81	UEL11	UEL71
300 mA	— 6AB8	ECL80	PCL81	

24. *Hexode, heptode şi octode*

B	— 1AE5	1L6	1U6	DK25	DK91	DK192
	1C8	1R5	DK1	DK31	DK92	
	1E8	1R5T	DK21	DK40	DK96	
4 V	— AK1	AK2				
6,3 V	— 6A8	6D8G	6SB7Y	EK2	EK90	
	6BA7	6L7	EH860	EK3		
	6BE6	6SA7	EK1	EK32		
7 V	— 7A8	7B8	7Q8			
12,6 V	— 12A8GT	12BA7	12BE6	12SA7	12SY7	HK90
14 V	— 14B8	14Q7				
150 mA	— 6D8G	12BA7	12SA7	HK90		
	12A8GT	12BE6	12SY7			
300 mA	— 6A8	6BE6	6SA7	EK90		
	6BA7	6L7	6SB7Y			
600 mA	— 3BE6					

25. *Triode-hexode*

B	— 2G21	DCH11	DCH22	DCH31
	DG22	DCH21	DCH25	
4V	— ACH1			

6,3 V	— 6AJ8	6P8G	ECH4	ECH33	ECH42	ECH81
	6AN7	12AH8	ECH11	ECH35	ECH43	
	6K8	ECH3	ECH21	ECH41	ECH71	
12,6 V	— 12AH8	12K8				
14 V	— 14J7	14S7				
100 mA	— UCH4	UCH11	UCH41	UCH43	UCH81	
	UCH5	UCH21	UCH42	UCH71		
150 mA	— 12AH8	12K8	20J8GM	21A7	HCH81	
200 mA	— CCH1	CCH2	CCH35	ECH3	ECH11	ECH33
300 mA	— 6AJ8	6K8	12AH8			

26. *Indicatoare de acord*

B	— DM21	DM70	DM71		
4 V	— AM1	AM2			
6,3 V	— 6AF7G	6X6G	EM11	EM71	EM85
	6AL7GT	EM1	EM34	EM72	
	6EG	EM2	EM35	EM80	
12,6 V	— HM34	HM71	HM85	UM4	UM34
100 mA	— UM4	UM11	UM34	UM35	
150 mA	— 6AL7GT	HM34	HM71	HM85	
200 mA	— C/EM2	EM4	EM34	EM71	
	EM1	EM11	EM35	EM72	

Tabelă de clasificare a tuburilor sovietice după funcțiuni și tensiunea sau curentul de încălzire

1. *Diode detectoare simple*

6,3 V	— 6Д4Ж	6Д6А

2. *Diode detectoare duble*

6,3 V	— 6Х2П	6Х6С

3. *Diode redresoare simple pentru înaltă tensiune*

B	— 1Ц1С	1Ц7С	2Ц2С

4. *Diode redresoare simple*

300 mA	— 30Ц1М

5. *Diode redresoare duble*

5 V	— 5Ц3С	5Ц4М	5Ц4С
6,3 V	— 6Ц4С	6Ц5С	
300 mA	— 30Ц6С		

6. *Triode amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mic*

6,3 V	— ··6Г1	6С1П	6С5
	6С1Ж	6С2С	6С6Б
12,6 V	— ··12Г1		
300 mA	— ··6Г1	6С5	6С6Б

7. *Triode amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mare*

6,3 V	— ··6Г2	··6Г7	6С7Б
12,6 V	— ··12Г2		
300 mA	— ··6Г2	··6Г7	

8. *Triode duble-amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mic*

6,3 V	— 6Н1П	6Н3П	6Н8С	6Н15П	

9. *Triode duble-amplificatoare de tensiune cu factor de amplificare mare*

6,3 V	— 6Н2П	6Н9С			

10. *Tetrode sau pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă*

В	— 06П2Б	··1Б1П	2Ж2М		
4 V	— 4Ж5С				
6,3 V	— 6Ж1С	6Ж2П	6Ж4	6Ж7	
	6Ж2Б	6Ж3	6Ж4П	6Ж8	
	6Ж1П	6Ж3П	6Ж6С		
12,6 V	— 12Ж8				
300 mA	— 6Ж3	6Ж3П	6Ж4П	6Ж7	6Ж8

11. *Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă*

В	— 1К1П	2К2М			
6,3 V	— ··6Б2П	6К3	6К4	6К9С	
	··6Б8С	6К4П	6К7		
12,6 V	— 12К4				
300 mA	— ··6Б2П	6К3	6К4П	6К9С	
	··6Б9С	6К4	6К7		

12. *Triode amplificatoare de putere*

В	— 2С4С				
0,3 V	— 6С4С				

13. *Triode duble amplificatoare de putere*

В	— 1Н3С	СО-243			
6,3 V	— 6Н5С	6Н7С			

14. *Triode sau pentode amplificatoare de putere*

В	— 1П2Б	2П1П	2П9	СО-244	СО258
4 V	— 4Ф6С				
6,3 V	— 6Ф6С	6П3С	6П7С		
	6П1П	6П6С	6П9		
300 mA	— 30П1С				

15. *Heptode, octode*

В	— 1А1П	СО-242			
6,3 V	— 6А2П	6А7	6А8	6А10С	6Л7
300 mA	— 6А6П	6А7	6А8	6А10С	6Л7

Notă. În tabelele de mai sus au fost utilizate următoarele notații:
В — încălzire directă la baterie cu tensiunile cuprinse între 0,6 V și 3 V:

'— tubul conține și o diodă detectoare;
.. — tubul conține și două diode detectoare;
^ — tubul conține și trei diode detectoare.

Explicații la tabele — notații

În tabelele cu datele caracteristice ale tuburilor, sînt utilizate următoarele notații:

A — Amplificarea

C_a — Capacitatea dintre anod și ceilalți electrozi, în afară de grilă

C_{ag}, C_{ag_1}, C_{ag_3}, C_{ag_4} — Capacitatea dintre anod și una din grilele de comandă.

C_d — Capacitatea diodei

C_{do} — Capacitatea dintre plăcile de deflecție orizontală

C_{dv} — Capacitatea dintre plăcile de deflecție verticală

C_g, C_{g_1}, C_{g_2}, C_{g_4} — Capacitatea dintre grila de comandă și ceilalți electrozi, în afară de anod

$C_{g_1g_3}$, $C_{g_1g_4}$, $C_{g_3g_4}$ — Capacitatea dintre grilele de comandă

d — Factorul de distorsiune

D_L — Sensibilitatea (deviația) indicatoarelor de acord

I_a — Curentul anodic

I_c — Curentul catodic maxim admisibil

I_d — Curentul continuu maxim al diodei

I_f — Curentul de filament

I_{g_1}, $I_{g_3g_T}$ — Curentul grilei oscilatoare

I_{g_2}, $I_{g_{2,4}}$, $I_{g_{3,5}}$, $I_{g_{2,4,6}}$ — Curentul grilei-ecran

I_0 — Componenta continuă a curentului redresat (detectat)

I_L — Curentul ecranului fluorescent la indicatoarele de acord

I_{max} — Curentul maxim al unui tub stabilizator de tensiune

I_v — Curentul anodic de vîrf maxim, la diodele detectoare sau redresoare

I_{min} — Curentul minim care poate să treacă printr-un tub stabilizator

μ — Factorul de amplificare

$\mu_{g_2g_1}$ — Factorul de amplificare al grilei de comandă față de grila-ecran

P_u — Puterea utilă

P_{da} — Puterea disipată de anod

P_{dg_2}, $P_{dg_{2,4}}$, $P_{dg_{3,5}}$, $P_{dg_{2,4,6}}$ — Puterea disipată de grilele-ecran

R_a — La amplificatoarele RC rezistența anodică de sarcină.
— La amplificatoarele de putere: rezistența optimă de sarcină.
— La amplificatoarele de putere în contratimp: rezistența optimă de sarcină de la anod la anod.

R_c — Rezistența de catod pentru negativare automată.

R_{ech} — Rezistența echivalentă de zgomot

$R_{g\,max}$ — Rezistența de grilă maximă

R'_{g_2}, $R'_{g_{2,4}}$, $R'_{g_{3,5}}$, $R'_{g_{2,4,6}}$ — Rezistența potențiometrului de ecran, de la ecran la $+ U_0$

R''_{g_2}, $R''_{g_{2,4}}$, $R''_{g_{3,5}}$, $R''_{g_{2,4,6}}$ — Rezistența potențiometrului de ecran, de la ecran la masă

$R_{g_3g_T}$ — Rezistența de grilă a oscilatorului, pentru negativarea automată

R_i — Rezistența internă

$R_{i\,max}$ — Rezistența internă maximă a tuburilor stabilizatoare de tensiune,

R_T — Rezistența minimă a înfășurării transformatorului de rețea (redresoare)

S — Panta

S_c — Panta de conversiune

U_a — Tensiunea anodică

U_{a_2} — Tensiunea anodului al doilea (tuburi catodice)

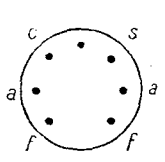
U_{a_3} — Tensiunea anodului al treilea (tuburi catodice)

U_f — Tensiunea de încălzire a filamentului

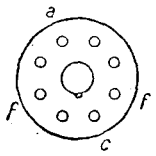
U_{fc} — Tensiunea maximă admisibilă, între catod și filament
U_d — Tensiunea maximă a diodei
$U_{g\ tăiere}$ — Tensiunea de negativare a grilei, pentru tăierea curentului anodic (tuburi catodice)
U_{g_1} — Tensiunea grilei de comandă
U_{g_2}, $U_{g_{2,4}}$, $U_{g_{3,5}}$, $U_{g_{2,4,6}}$ — Tensiunea de alimentare a grilelor-ecran
U_{g_3} — Tensiunea grilei a treia
U_{g_4} — Tensiunea grilei a patra
U_{g_5} — Tensiunea grilei a cincea
U_{gL} — Tensiunea grilei ecranului fluorescent, la indicatoarele de acord
U_{inv} — Tensiunea inversă maximă la redresoare
U_D, U_{D_1}, U_{D_2} — Tensiunea electrozilor de deflecție la indicatoarele de acord
U_L — Tensiunea de alimentare a ecranului fluorescent al indicatoarele de acord
U_{T_r} — Tensiunea dată de transformator
U_i — Tensiunea de aprindere (ionizare)

I. Diode

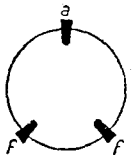
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_o mA	U_{inv} V	I_v mA
Diode detectoare simple											
1A3	1,4	0,15	—	Detector și discriminator IF	—	—	117	—	0,5	—	—
6H4GT	6,3	0,15	—	Detector IF	—	—	100	—	4	—	—
DA50	1,2	0,3	—	Detector IF	—	—	—	125	0,2	—	—
DA90	1,4	0,15	—	Detector IF	—	—	—	330	0,5	—	—
DA101	1,25	0,054	—	Detector IF	—	—	—	125	0,2	—	—
EA50	6,3	0,15	—	Detector IF	—	—	—	200	5	—	25
EA960	6,3	0,125	—	Diodă pentru măsurări UUS	—	—	—	100	0,1	—	0,1
EA961	6,3	0,125	—	idem	—	—	—	2000	0,1	2000	0,1
Diode detectoare duble											
3AL5	3,15	0,6	—	Detector UUS	—	—	—	150	9	—	—
6AL5	6,3	0,3	—	Detector UUS	—	—	—	150	10	—	—
6AN6	6,3	0,2	—	Detector	—	—	75	—	3,5	210	10
6AZ5	6,3	0,15	—	Detector	—	—	150	—	4	420	24
6H6	6,3	0,3	—	Detector	—	—	150	—	8	—	—



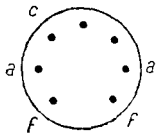
1A3



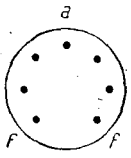
6H4GT



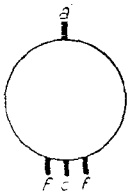
DA50



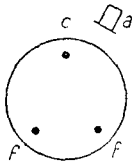
DA90



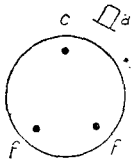
DA101



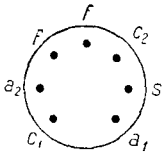
EA50



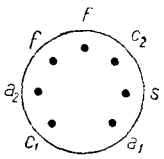
EA960



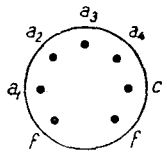
EA961



3AL5

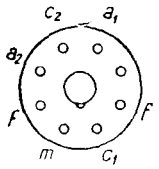


6AL5



6AN6

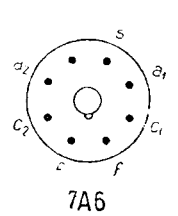
6AZ5

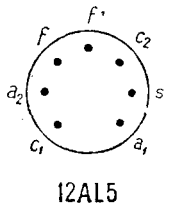


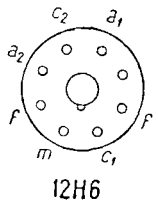
6H6

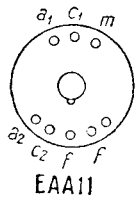
I. Diode

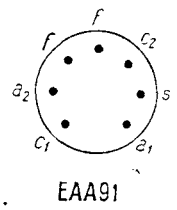
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
7A6	7	0,16	—	Detector	—	—	150	—	10	—	—
12AL5	12,6	0,15	—	Detector UUS	—	—	117	—	9	330	54
12H6	12,6	0,15	—	Detector IF	—	—	150	—	8	—	—
EAA11	6,3	0,35	—	Detector UUS	—	—	—	200	5	—	20
EAA91	6,3	0,3	330	Detector UUS	—	—	150	—	9	420	54
EB4	6,3	0,2	100	Detector IF	—	—	—	200	0,8	—	—
EB11	6,3	0,2	100	Detector IF	—	—	—	200	0,8	—	—
EB34	6,3	0,2	100	Detector IF	—	—	—	200	0,8	—	—
EB40	6,3	0,26	—	Detector UUS	—	—	—	200	20	—	—
EB41	6,3	0,3	150	Detector UUS	300	—	150	—	9	420	54
EB91	6,3	0,3	330	Detector UUS	—	—	150	—	9	420	54
HAA91	12,6	0,1	330	Detector UUS	—	—	—	—	9	420	54
UAA11	22	0,1	—	Detector IF	—	—	—	200	5	—	—
UAA91	19	0,1	330	Detector UUS	—	—	150	—	9	420	54
UB41	19	0,1	150	Detector UUS	—	—	150	—	9	420	54

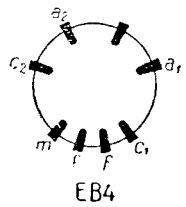


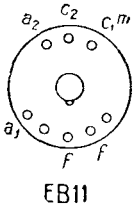


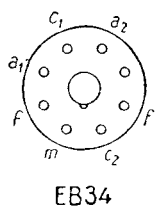


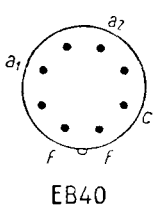


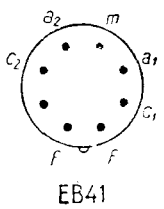


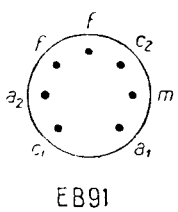


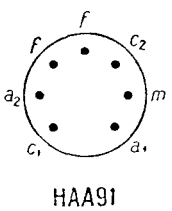


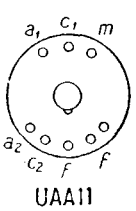


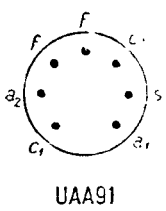


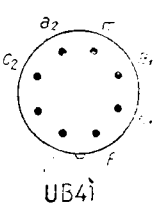






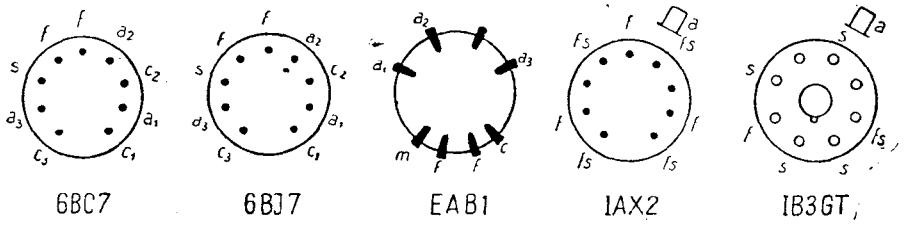


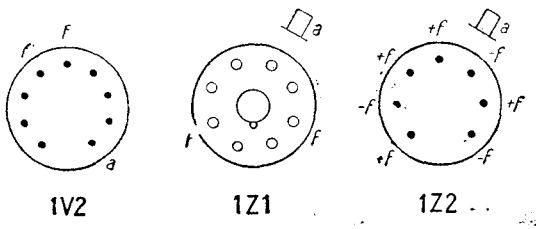




I. Diode

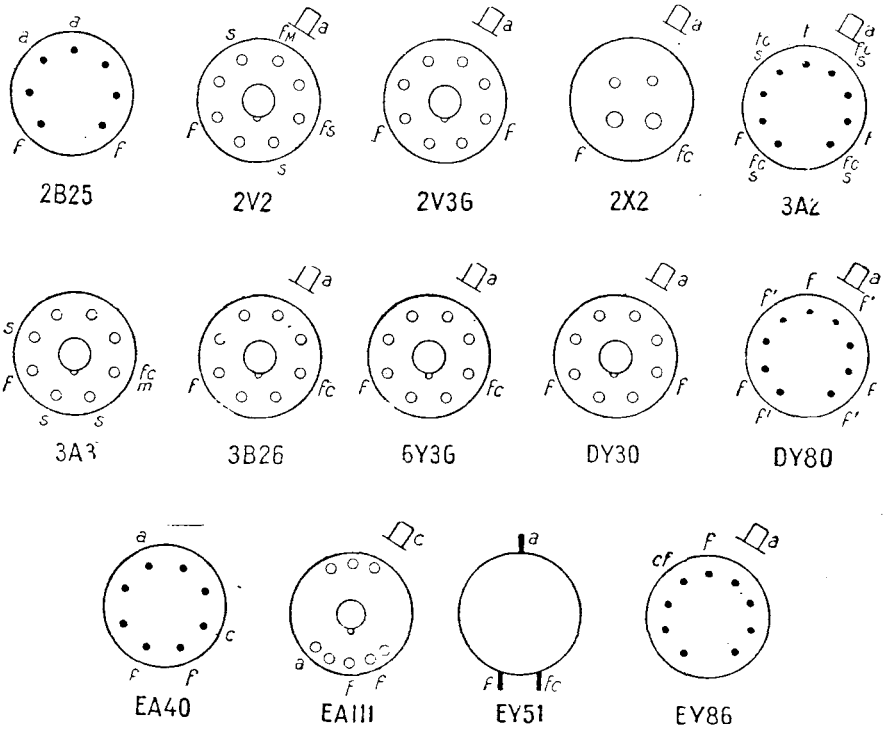
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
Diode detectoare triple											
6BC7	6,3	0,45	200	Detector modulație de frecvență	—	—	—	—	12	—	—
6BJ7	6,3	0,45	—	Detector, diodă de axare	—	—	—	—	1	330	—
EAB1	6,3	0,2	100	Detector	—	—	—	200	0,8	—	—
Diode redresoare de înaltă tensiune (diode simple)											
1AX2	1,4	0,65	—	Redresor pentru televizoare și oscilografe	—	—	20 000	—	1	25 000	11
1B3GT	1,25	0,2	—	idem	—	—	—	—	2	30 000	17
1V2	0,625	0,3	—	idem	—	—	—	—	0,5	7 500	10
1Z1	0,7	0,18	—	idem	—	0,002	—	—	0,5	15 kV imp.	5
1Z2	1,5	0,3	—	idem	—	—	7 800	—	2	20 000	10
1X2	1,25	0,2	—	idem	—	—	—	—	1	15 000	10
1X2A	1,25	0,2	—	idem	—	—	—	—	1,1	20 000	11
1X2B	1,25	0,2	—	idem	—	—	—	—	0,5	22 000	45





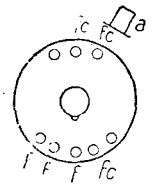
I. Diode

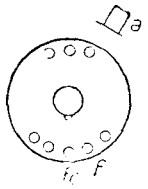
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
2B25	1,4	0,11	—	Redresor pt. televizoare şi osciloscrafe	—	—	1 000	—	1,5	—	9
2V2	2,5	0,2	—	idem	—	—	—	—	2	15 000	80
	1,25	0,4	—		—	—	—	—	1	21 000	80
2V3G	2,5	5	—	idem	—	—	—	—	2	16 500	12
2X2	2,5	1,75	—	idem	—	—	4 500	—	7,5	—	—
3A2	3,15	0,22	—	idem	—	—	—	—	1,5	18 000	80
3A3	3,15	0,22	—	idem	—	—	—	—	1,5	30 000	80
3B26	2,5	4,75	—	idem	—	—	—	—	20	15 000	8 000
6Y3G	6,3	0,7	—	idem	—	—	5 000	—	7,5	—	
DY30	1,25	0,2	—	idem	—	—	—	—	2	30 000	17
DY80	1,25	0,2	—	idem	—	—	—	—	1	15 000	10
EA40	6,3	0,2	—	idem	—	—	—	—	25	7 000	1 000
EA111	6,3	1,4	—	idem	—	—	250	—	20	—	80
EY51	6,3	0,09	—	idem	—	—	5 000	—	0,5	17 000	80
EY86	6,3	0,09	—	idem	—	—	—	—	0,8	22 000	Imp <5μs 20

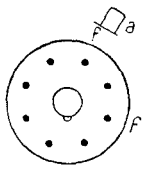


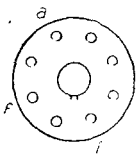
I. Diode

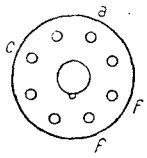
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
GY11	2,5	5	—	Redresor de putere	—	—	1 600	2 000	100	4 600	750
RFG5	6,3	0,2	—	Redresor pentru televizoare	—	0,05	5 500	—	2	16 000	—
				şi oscilografe	20kΩ	1	3 000	—	10	8 500	—
V22/7000	6,3	0,7	—	Redresor pentru oscilografe	—	—	7000	—	20	—	—
				Diode redresoare simple							
1B48	0	0	—	Redresor cu catod rece	—	—	800	—	6	2 700	50
2W3	2,5	1,5	—	Redresor pt. receptor	—	—	350	—	55	—	—
6AU4GT	6,3	1,8	—	idem	—	—	—	—	175	4 500	1050
6U3	6 3	0,9	—	idem	—	—	—	—	180	4 000	400
6U4GT	6,3	1,2	—	idem	—	—	—	—	138	1 375	660
6V3	6,3	1,75	—	idem	—	—	350	—	125	6 000	600
6V3A	6,3	1,75	—	idem	—	—	—	—	135	6 000	800

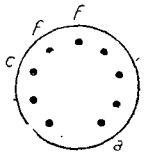


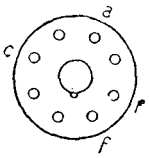


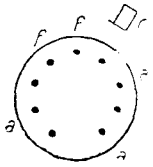






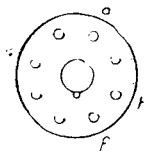


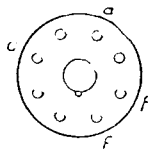


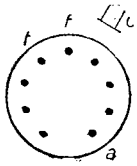


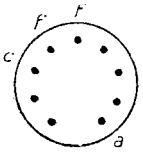
I. Diode

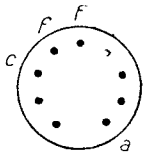
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
6W4GT	6,3	1,2	—	Redresor pt. receptor	—	—	350	—	125	1 250	600
12AX4GT	12,6	0,6	—	idem	—	—	—	—	125	4 000	600
12AX4GTA	12,6	0,6	—	idem	—	—	—	—	125	4 400	750
17Z3	17	0,3	—	idem	—	—	—	—	150	4 500	450
19X3	19	0,3	—	idem	—	—	—	—	180	4 500	400
19Y3	19	0,3	—	idem	—	—	—	—	180	700	—
25AX4GT	25	0,3	—	idem	—	—	—	—	125	4 000	600
25W4GT	25	0,3	—	idem	—	—	350	—	125	1 250	600
25Y4GT	25	0,15	—	idem	—	—	125	—	75	—	—
25Z4	25	0,3	—	idem	—	—	125	—	125	—	—
35W4	35	0,15	—	idem	—	—	125	—	100	330	600
35Y4	35	0,15	—	idem	—	—	235	—	60	700	600
35Z3	35	0,15	—	idem	100	—	250	—	100	700	600
35Z4GT	35	0,15	—	idem	—	—	250	—	100	700	600

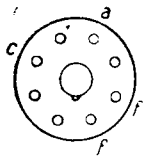

6W4GT

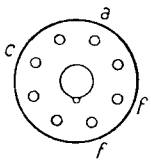

12AX4GT-A

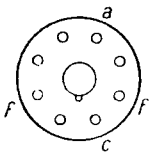

17Z3

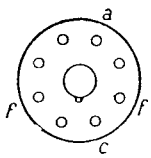

19X3

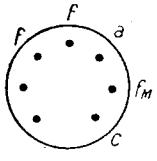

19Y3

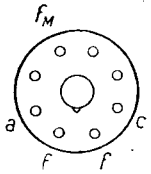

25AX4GT

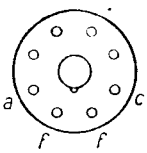

25W4GT

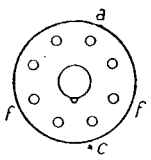

25Y4GT


25Z4


35W4

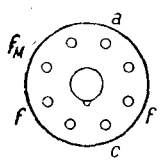

35Y4


35Z3

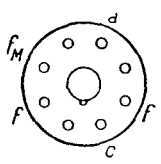

35Z4GT

I. Diode

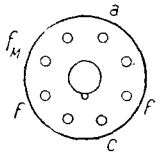
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
35Z5G	35	0,15	—	Redresor pt. receptor	—	—	125	—	60	—	—
40Z5GT	40	0,15	—	idem	—	—	125	—	60	—	—
45Z5GT	45	0,15	—	idem	—	—	125	—	60	—	—
117Z4GT	117	0,04	—	idem	—	—	117	—	90	350	—
CY1	20	0,2	—	idem	—	—	250	—	80	—	—
CY31	20	0,2	—	idem	—	—	250	—	80	—	—
EY80	6,3	0,9	—	Diode de încărcare pentru baze de timp la televizoare	—	—	—	—	180	4 000	400
EY81	6,3	0,82	800	idem	4	—	—	—	150	4 500	450
EY82	6,3	0,9	—	Redresor pt. recept	—	—	250	—	180	700	—
EY84	6,3	1	500	idem	24	—	625	—	150	2 000	0,9A
EY91	6,3	0,42	—	idem	—	—	250	—	75	—	—
PY31	17	0,3	—	idem	—	—	250	—	125	—	—
PY71	21,5	0,3	—	idem	—	—	500	—	140	6 000	—



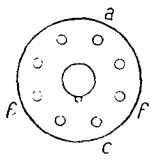
35Z5G



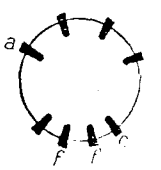
40Z5GT



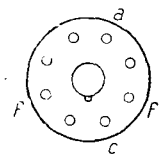
45Z5GT



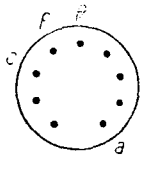
117Z4GT



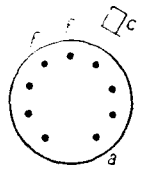
CY1



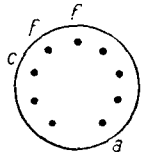
CY31



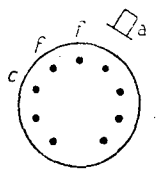
EY80



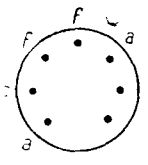
EY81



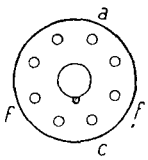
EY82



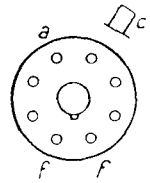
EY84



EY91



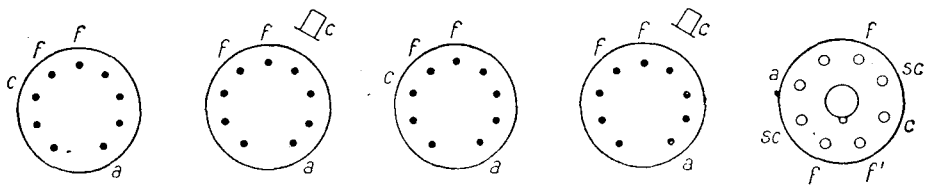
PY31

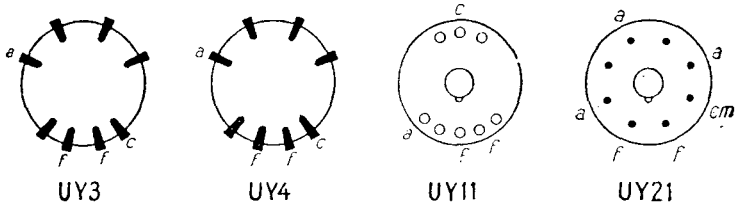


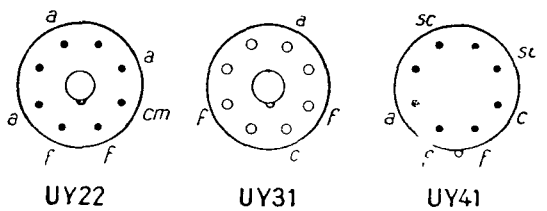
PY71

I. Diode

Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
PY80	19	0,3	650	Diode de încărcare pentru baze de timp la televizoare	—	—	—	—	180	4 000	400
PY81	17	0,3	600 Imp. 18 μ s 5,6 kV	idem	—	—	—	—	150	4 500	450
PY82	19	0,3	550	Redresor pt. receptor	0	60	127	—	180	—	—
					125	60	250	—	180	700	—
PY83	20	0,3	Imp. 18 μ s 5,6 kV	Diode de încărcare pentru baze de timp		4	—	—	150	5 600	450
UY1 - N	50	0,1	—	Redresor pt. receptor	—	—	250	—	140	—	—
UY3	50	0,1	—	idem	—	—	250	—	140	—	—
UY4	35	0,1	—	idem	—	—	250	—	55	—	—
UY11	50	0,1	—	idem	—	—	250	—	140	—	—
UY21	50	0,1	—	idem	—	—	250	—	140	—	—
UY22	26	0,1	—	idem	—	—	110	—	60	350	—
UY31	50	0,1	—	idem	—	—	250	—	100	—	—
UY41	31	0,1	—	idem	—	—	250	—	100	—	—

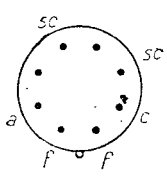




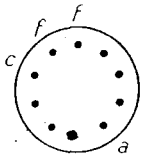


I. Diode

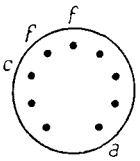
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
UY42	31	0,1	—	Redresor pt. receptor	—	—	110	—	100	—	—
UY82	57	0,1	650	idem	—	60	250	—	180	—	400
UY85	38	0,1	—	idem	—	—	250	—	110	—	—
UY92	26	0,1	350	idem	—	—	117	—	70	350	450
Diode redresoare duble cu catozi separați											
6AX6G	6,3	2,5	—	Dublor de tensiune	—	—	350	—	250	1 250	600
6BY5G	6,3	1,6	—	idem	—	—	375	—	175	1 400	525
7X6	6,3	1,2	—	idem	—	—	235	—	150	700	450
25X6GT	25	0,15	—	idem	—	—	125	—	60	—	—
25Z6	25	0,3	—	idem	—	—	125	—	100	—	500
26Z5W	26,5	0,2	—	idem	—	—	325	—	100	1 250	300
35Z6G	35	0,3	—	idem	—	—	125	—	110	—	500
50AX6G	50	0,3	—	idem	—	—	350	—	250	1 250	600
50X6	50	0,15	—	idem	—	—	117	—	75	700	450



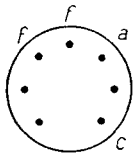
UY42



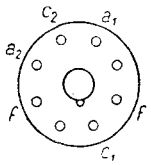
UY82



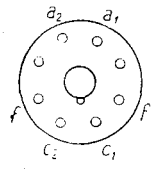
UY85



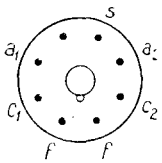
UY92



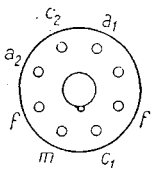
6AX6G



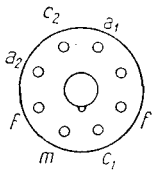
6BY5G



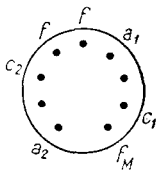
7X6



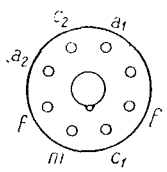
25X6GT



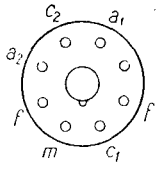
25Z6



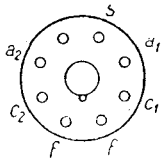
26Z5W



35Z6G



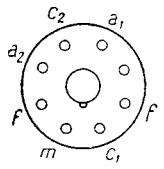
50AX6G



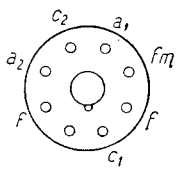
50X6

I. Diode

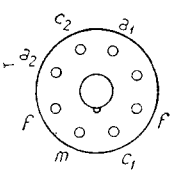
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
50Y6GT	50	0,15	—	Dublor de tensiune	—	—	125	—	85	—	—
50Y7GT	50	0,15	—	idem	—	—	117	—	65	700	—
50Z6G	50	0,3	—	idem	—	—	125	—	150	—	—
117Z6GT	117	0,075	—	idem	—	—	235	—	60	700	360
CY2	30	0,2	—	idem	—	—	250	—	60	—	—
CY32	30	0,2	—	idem	—	—	250	—	60	—	—
EYY13	6,3	2×1,4	—	idem	—	—	400	—	125	1 500	—
EYY13(RFT)	6,3	2×1,25	—	idem	—	—	400	—	125	1 500	—
				Diode redresoare duble							
5AU4	5	4,5	—	Redresor pt. receptor	—	—	300 500	—	350 325	1 400	1 075
5AW4	5	4	—	idem	—	—	450 550	—	250 250	1 550	750
5AX4GT	5	2,5	—	idem	—	—	350 500	—	175 175	1 400	525



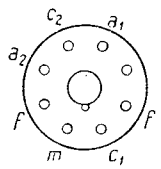
50Y6GT



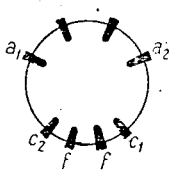
50Y7GT



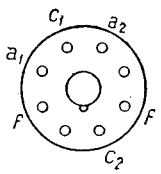
50Z6G



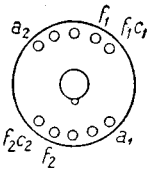
117Z6GT



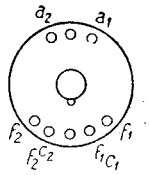
CY2



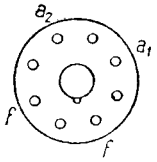
CY32



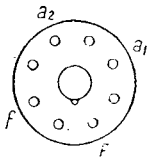
EYY13



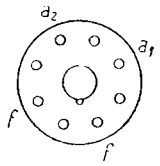
EYY13(RFT)



5AU4



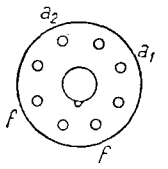
5AW4



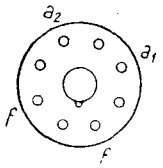
5AX4GT

I. Diode

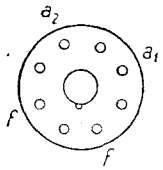
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_o mA	U_{inv} V	I_v mA
5AZ4	5	2	—	Redresor pt. receptor	— —	— —	350 500	—	125	1 400	375
5R4GY	5	2	—	idem	—	—	900 950	—	150 175	2 800	650
5T4	5	3	—	idem	—	—	450	—	250	1 250	800
5U4G	5	3	—	idem	—	—	500	—	250	1 400	—
5U4GA	5	3	—	idem	—	—	300 550	—	275 250	1 500	900
5U4GB	5	3	—	idem	—	—	300 550	—	300 275	1 550	1 000
5W4	5	1,5	—	idem	—	—	350	—	110	1 000	—
5X4G	5	3	—	idem	—	—	500	—	250	1 400	—
5Y3G	5	2	—	idem	—	—	350 500	—	125 125	1 400	375
5Y3WGT	5	2	—	idem	—	—	375	—	120	1 550	375
5Y4G	5	2	—	idem	—	—	350 500	—	125 125	1 400	375
5Z3	5	3	—	idem	—	—	500	—	250	1 400	—



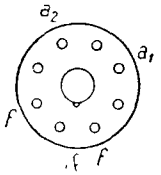
5AZ4



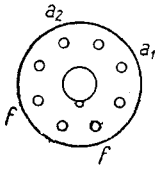
5R4GY



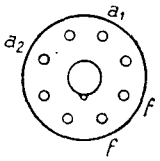
5T4



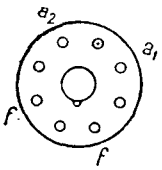
5U4G-A-B



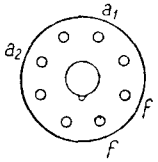
5W4



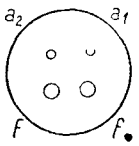
5X4G



5Y3G-W6T



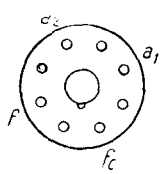
5Y4G



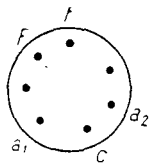
5Z3

I. Diode

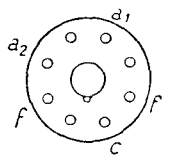
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_0 mA	U_{inv} V	I_v mA
5Z4	5	2	—	Redresor pt. receptor	—	—	400	—	125	1 100	—
6AV4	6,3	0,95	—	idem	—	—	—	—	90	1 250	250
6AX5GT	6,3	1,2	—	idem	—	—	450	—	125	1 250	375
6BX4	6,3	0,6	—	idem	—	—	—	—	90	1 350	270
6V4	6,3	0,6	—	idem	—	—	350	—	90	—	—
6W5G	6,3	0,9	—	idem	—	—	350	—	100	1 250	350
6X4	6,3	0,6	450	idem	—	—	325 C 450 L	—	70	1 250	210
6X5	6,3	0,6	450	idem	—	—	325 C 450 L	—	70	1 250	210
6ZY5G	6,3	0,3	—	idem	—	—	350	—	35	1 000	150
7Y4	6,3	0,5	—	idem	—	—	350	—	60	—	—
7Z4	6,3	0,9	—	idem	—	—	450 325	—	100	1 250	300
12X4	12,6	0,3	—	idem	—	—	650 900	—	70 70	1 250	210



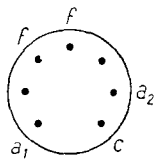
5Z4



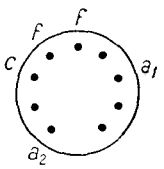
6AV4



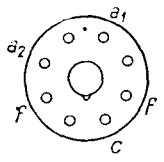
6AX5GT



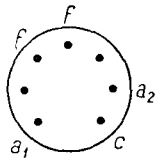
6BX4



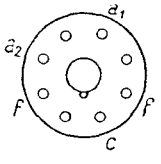
6V4



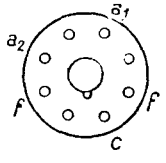
6W5G



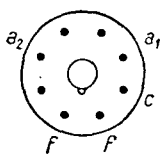
6X4



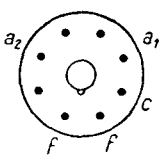
6X5



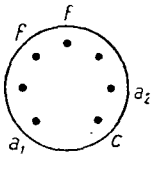
6ZY5G



7Y4



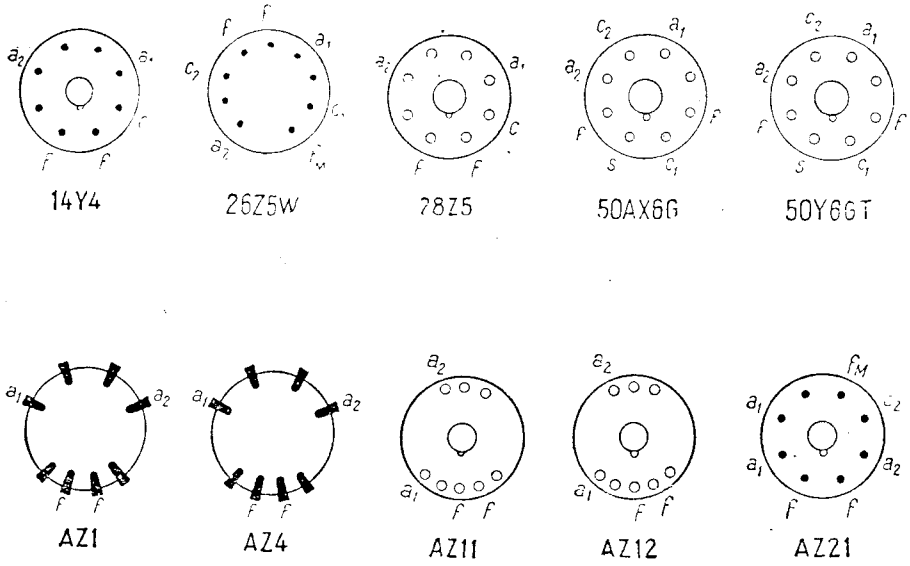
7Z4



12X4

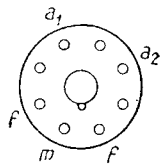
I. Diode

Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_o mA	U_{inv} V	I_v mA
14Y4	12,6	0,3	—	Redresor pt. receptor	—	—	450 325	—	70	1250	210
26Z5W	26,5	0,2	—	idem	—	—	325 450	—	100	1 250	300
28Z5	28	0,24	—	idem	—	—	450 325	—	100	—	300
50AX6G	50	0,3	—	idem	—	—	350	—	250	1 250	600
50Y6GT	50	0,15	—	idem	—	—	125	—	25	—	—
AZ1	4	1,1	—	idem	100	60	500 300	— —	70 120	— —	— —
AZ4	4	2,2	—	idem	100	60	500 300	— —	120 200	— —	— —
AZ11	4	1,1	—	idem	100	60	500 300	— —	70 120	— —	— —
AZ12	4	2,2	—	idem	100	60	500 300	— —	120 200	— —	— —
AZ21	4	1,3	—	idem	—	—	500 300	— —	70 120	— —	— —

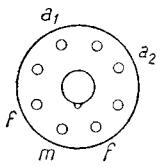


I. Diode

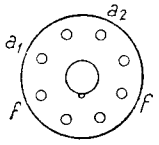
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_o mA	U_{inv} V	I_v mA
AZ31	4	1,1	—	Redresor pt. receptor	—	—	500 300	— —	60 100	— —	— —
AZ32	4	2	—	idem	—	—	300	—	160	—	—
AZ33	4	2	—	idem	—	—	350	—	120	—	—
AZ41	4	0,75	—	idem	—	—	500 300	—	60 70	— —	— —
EZ1	6,3	0,4	—	idem	—	—	250	—	125	1 500	—
EZ2	6,3	0,4	500	idem	600	16	350	—	60	—	—
EZ4	6,3	0,9	0	idem	300	16	400	—	175	—	—
EZ11	6,3	0,29	350	idem	600	32	250	—	60	—	—
EZ12	6,3	0,9	—	idem	300	32	500 400	— —	100 125	— —	— —
EZ22	6,3	0,9	—	idem	—	—	250	—	100	—	—
EZ33	6,3	0,6	—	idem	—	—	300	—	80	—	—
EZ35	6,3	0,6	—	idem	—	—	300	—	80	—	—
EZ40	6,3	0,6	—	idem	—	—	350	—	90	—	—
EZ41	6,3	0,4	—	idem	—	—	250	—	60	—	—



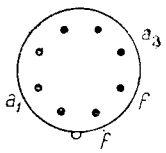
AZ31



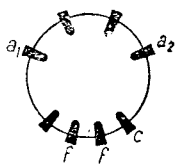
AZ32



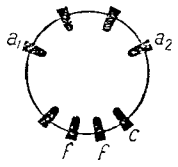
AZ33



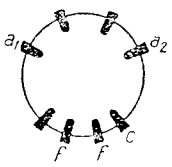
AZ41



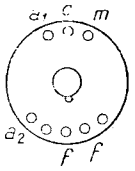
EZ1



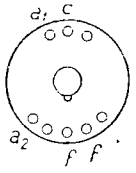
EZ2



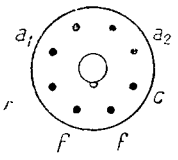
EZ4



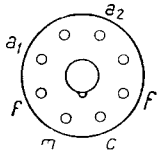
EZ11



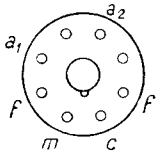
EZ12



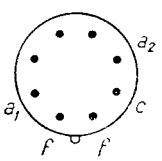
EZ22



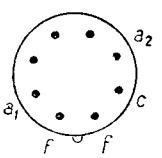
EZ33



EZ35



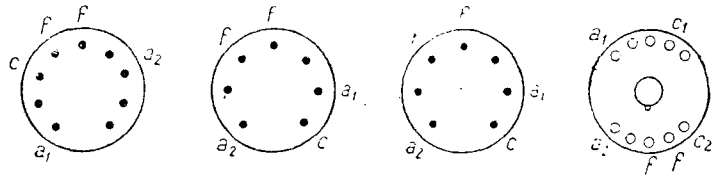
EZ40

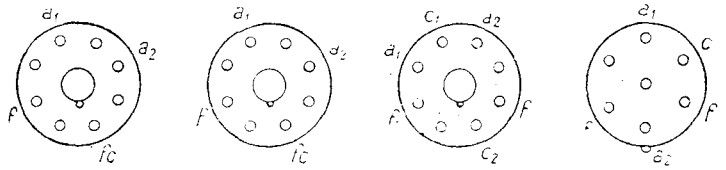


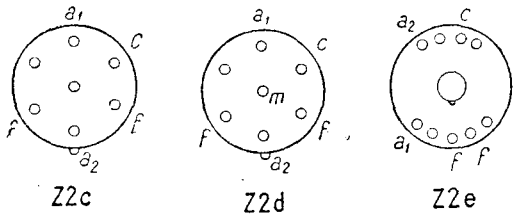
EZ41

I. Diode

Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_o mA	U_{inv} V	I_v mA
EZ80	6,3	0,6	—	Redresor pt. receptor	—	—	350	360	90	—	270
EZ90	6,3	0,6	450	idem	—	—	325	—	70	1 250	210
EZ91	6,3	0,6	—	idem	—	—	350	360	90	—	270
EZ150	6,3	3	—	idem	—	—	500	—	400	1 500	2 500
GZ32	5	2	—	idem	—	—	500	—	125	—	—
GZ34	5	1,9	—	idem	—	60	400	—	150	1 500	150
PZ30	52	0,3	—	idem	—	—	240	—	200	—	—
Z2b	4	1,6	—	idem	—	—	400	—	100	—	—
Z2c	4	4	—	idem	—	—	400	—	300	—	—
Z2d	18	0,24	—	idem	—	—	250	—	40	700	—
Z2e	18	0,24	—	idem	—	—	250	—	40	700	—

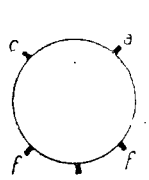






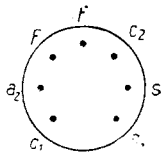
1. Diode

Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{cf}	U_a V	I_o mA	U_{inv} V	I_v mA
Tuburi sovietice											
Diode detectoare simple											
6Д 4Ж	6,3	0,15	—	Detector IF	—	—	130	—	4,8	365	30
6Д 6A	6,3	0,15	—	Detector UIF 700 MHz	—	—	165	—	10	450	70
Diode detectoare duble											
6X2П	6,3	0,3	—	Detector UIF 1000 MHz	—	—	150	—	20	450	90
6X6C	6,3	0,3	—	Detector IF	—	—	165	—	16	465	50
Diode redresoare simple pentru înaltă tensiune											
1Ц1C	0,7	0,185	—	Redresor pt. televizoare, oscilografe	20MΩ	0,02	—	—	0,5	15 000	—
1Ц7C	1,25	0,2	—	idem	—	—	—	—	2	30 000	17
2Ц2C	2,5	1,75	—	idem	60kΩ	0,06	4 500	—	6,8	12 500	100

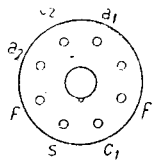


6Д4Ж

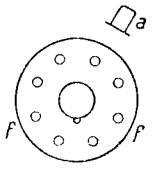
6Д6A



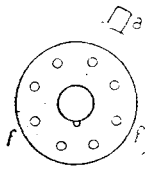
6X2П



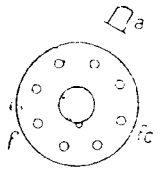
6X6C



1Ц1C



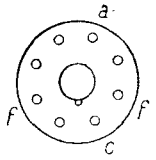
1Ц7C



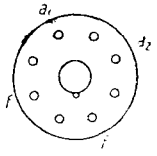
2Ц2C

I. Diode

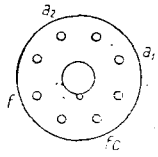
Indicativul tubului	U_f V	I_f A	U_{fc} V	Utilizare	R_T Ω	C_f μF	U_{Tr} V_{ef}	U_a V	I_o mA	U_{inv} V	I_v mA
				Diode redresoare simple							
30Ц1М	30	0,3	—	Redresor pt. receptor	2 500	25	250	—	90	500	500
				Diode redresoare duble							
5Ц3С	5	3	—	Redresor pt. receptor	2 000	4	500	—	250	1 700	750
5Ц4М	5	2	—	Redresor pt. receptor	3 300	4	400	—	140	1 550	415
5Ц4С	5	2	—	Redresor pt. receptor	4 700	4	500	—	125	1 350	375
6Ц4П	6,3	0,6	—	Redresor pt. receptor	5 200	8	350	—	75	1 000	300
6Ц5С	6,3	0,6	—	Redresor pt. receptor	5 700	8	400	—	75	1 375	—
30Ц6С	30	0,3	—	Redresor pt. receptor şi dublor de tensiune	1 050	16	150	—	120	500	500



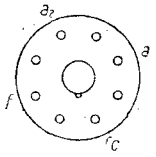
30Ц1М



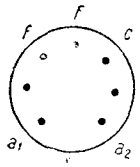
5Ц3С



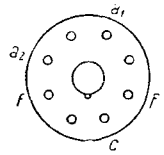
5Ц4М



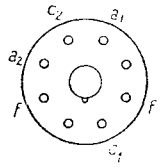
5Ц4С



6Ц4П



6Ц5С



30Ц6С

Curbele caracteristice ale diodelor

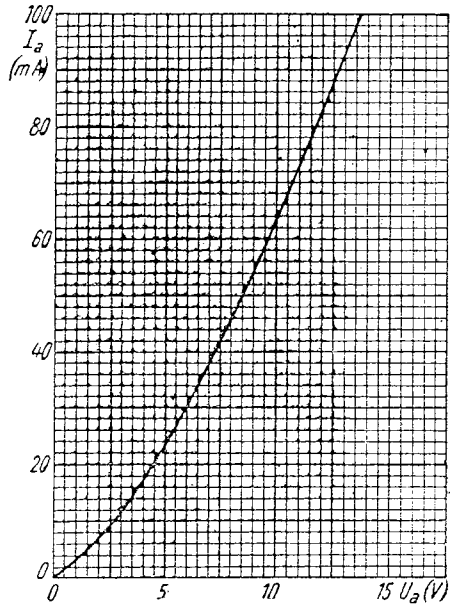


Fig. I. 1. **EB41**, $I_a = f(U_a)$

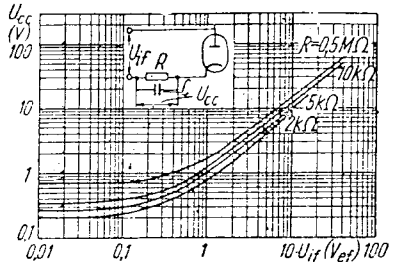


Fig. I. 2. **EB41**, $U_{cc} = f(U_{if})$

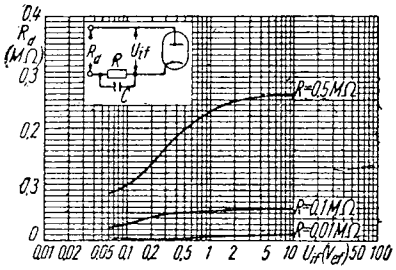


Fig. I. 3. **EB41**, $R_d = f(U_{if})$

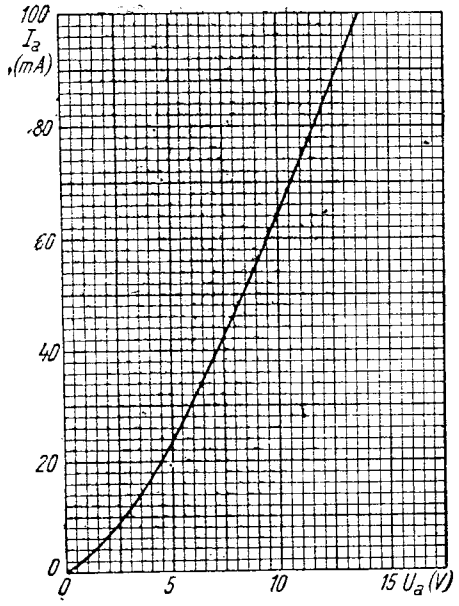


Fig. I. 4. **EB91**, $I_a = f(U_a)$

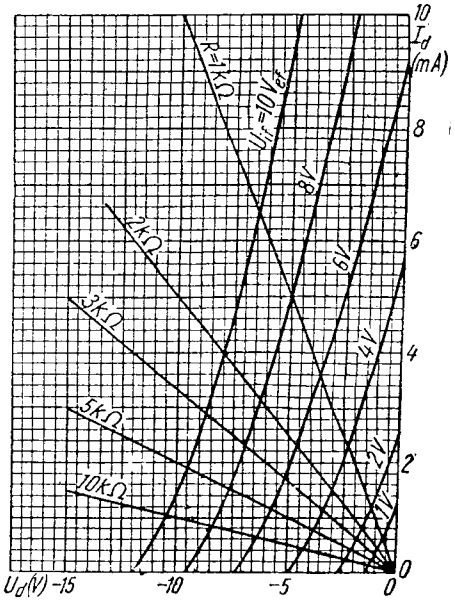


Fig. I. 5. **EB91**, $I_d = f(U_d)$

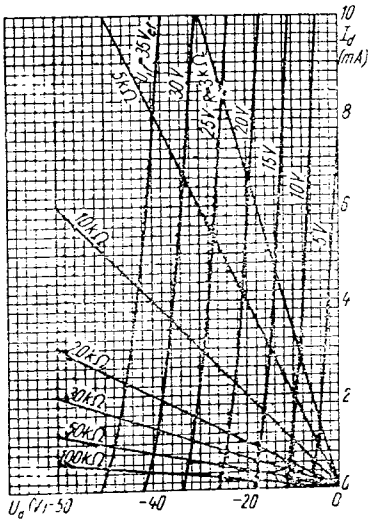


Fig. I· 6. **EB91**, $I_d = f\,(U_d)$

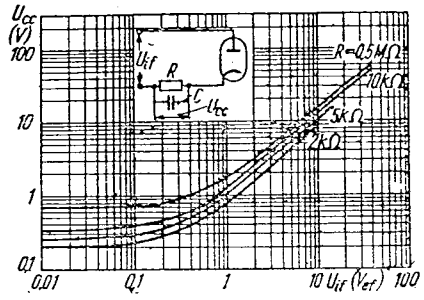


Fig. I. 7. **EB91**, $U_{cc} = f\,(U_{if})$

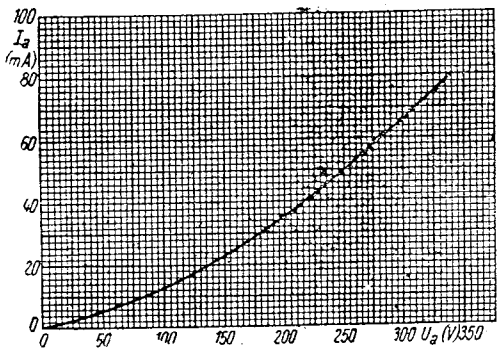


Fig. I. 8. **EY51**, $I_a = f\,(U_a)$

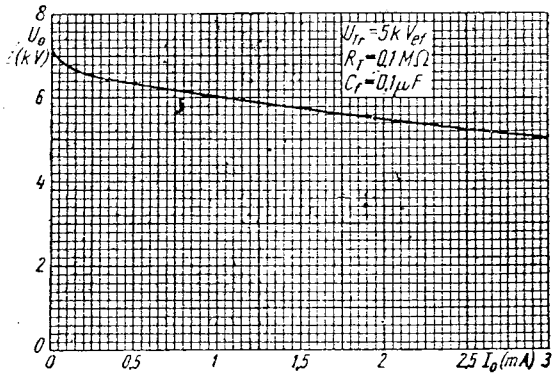


Fig. I. 9. **EY51**, $U_a = f\,(I_a)$

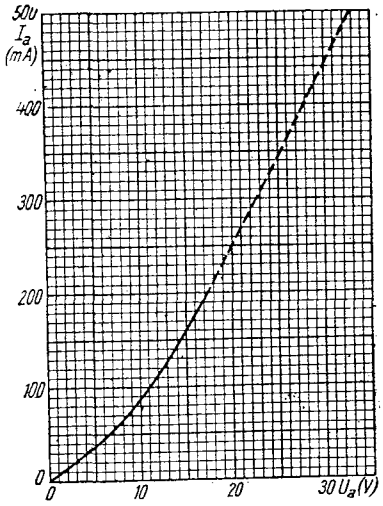


Fig. I. 10. **PY80**, $I_a = f\ (U_a)$

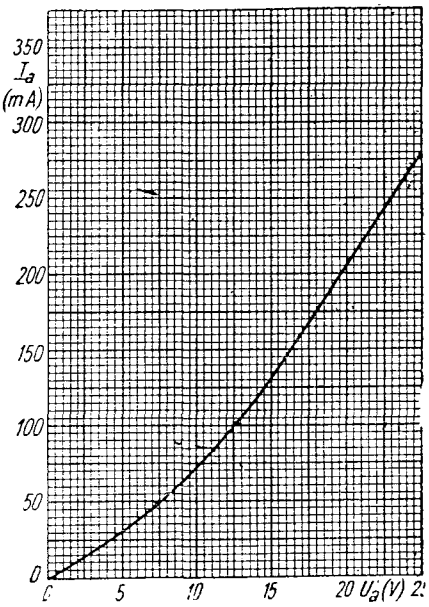


Fig. I. 11. **PY81**, $I_a = f\ (U_a)$

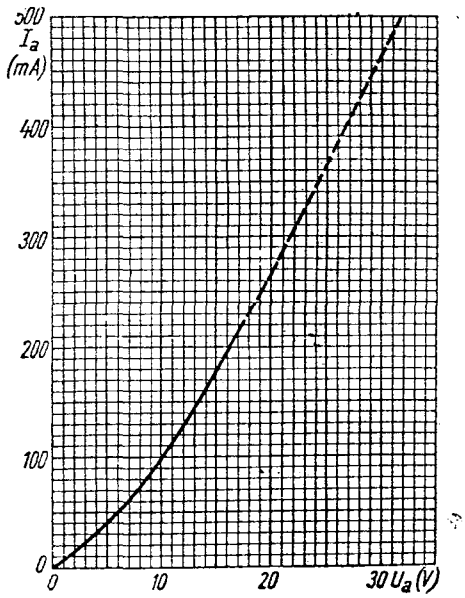


Fig. I. 12. **PY82**, $I_a = f\ (U_a)$

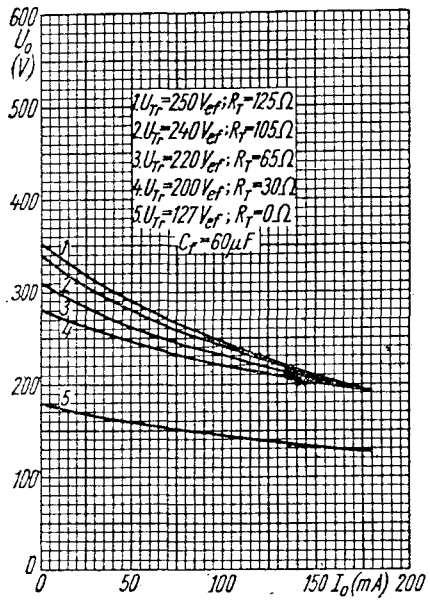


Fig. I. 13. **PY82**, $U_o = f\ (I_o)$

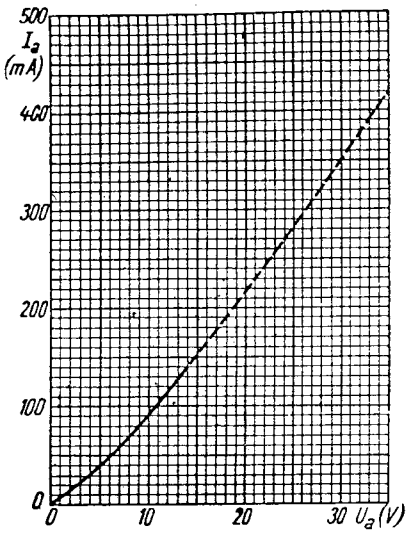


Fig. I. 14. **UY21**, $I_a = f\ (U_a)$

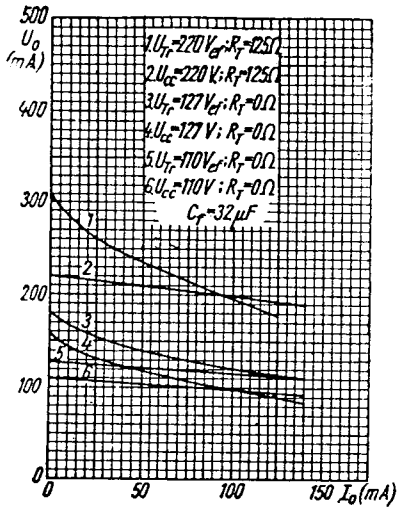


Fig. I. 15. **UY21**, $U_0 = f\ (I_0)$

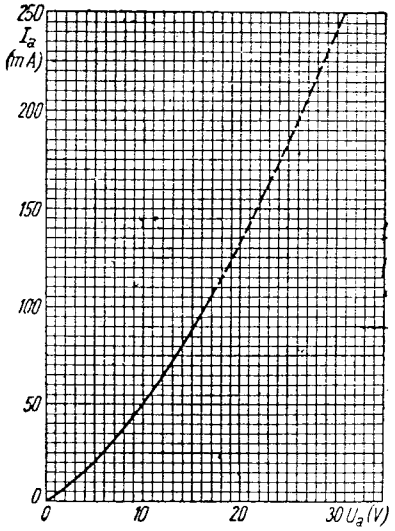


Fig. I. 16· **UY41**, $I_a = f\ (U_a)$

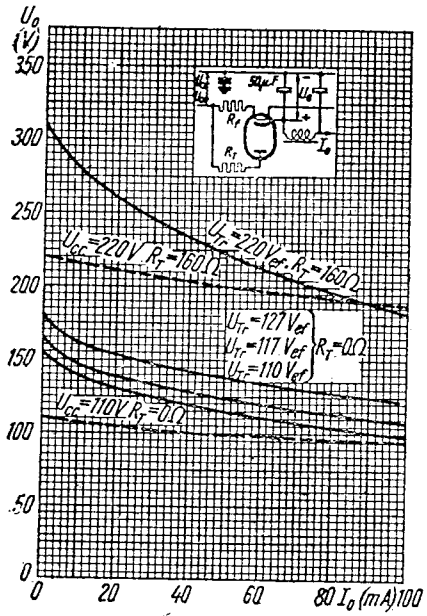


Fig. I. 17. **UY41**, $U_0 = f\ (I_0)$

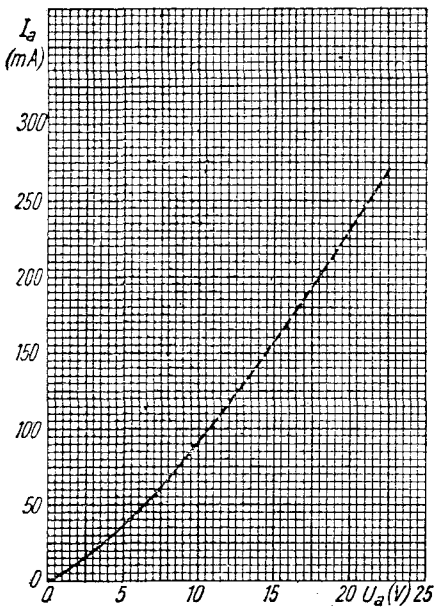


Fig. I. 18. **UY42**, $I_a = f(U_a)$

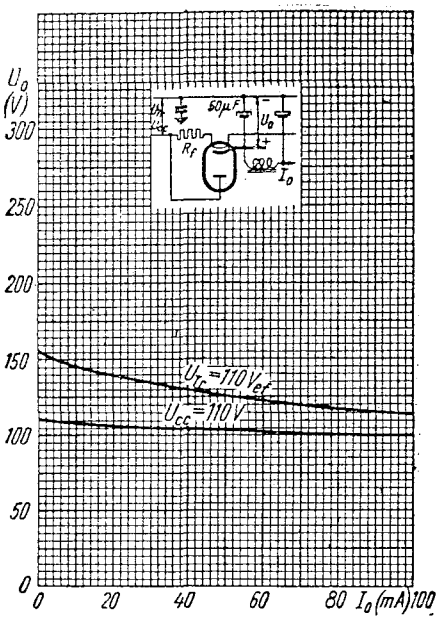


Fig. I. 19. **UY42**, $U_0 = f(I_0)$

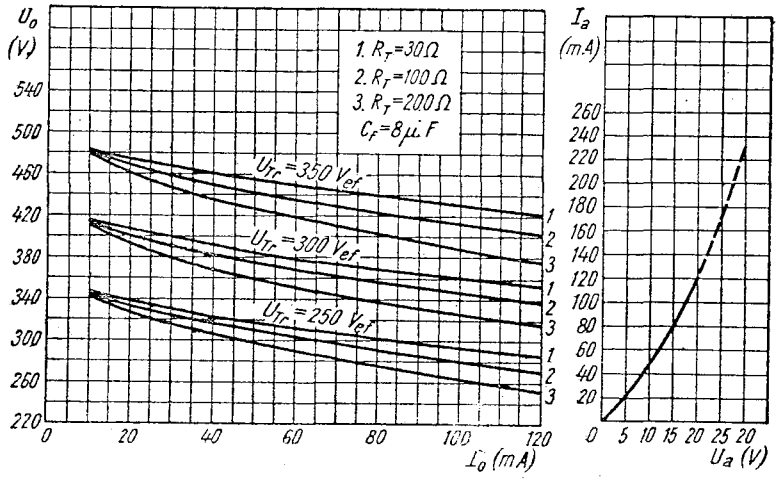


Fig. I. 20. **5Z4**, $I_0 = f(U_0)$, $I_a = f(U_a)$

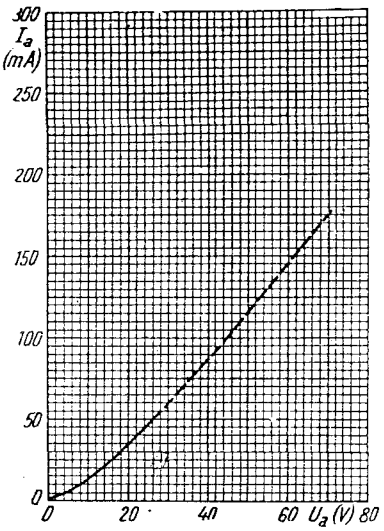


Fig. I. 21. **AZ1**, $I_a = f\ (U_a)$

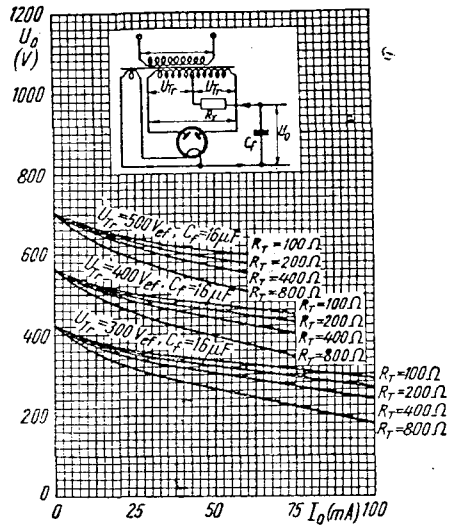


Fig. I. 22. **AZ1**, $U_0 = f\ (I_0)$

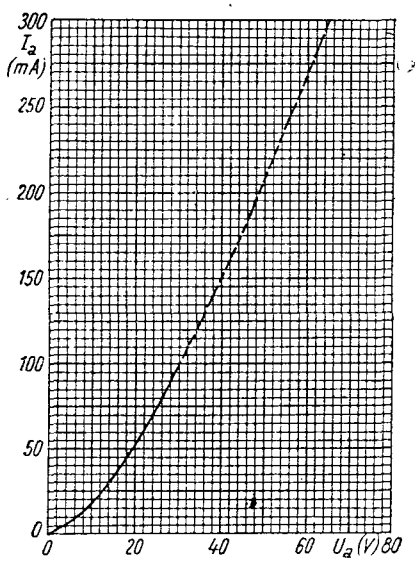


Fig. I. 23. **AZ4**, $I_a = f\ (U_a)$

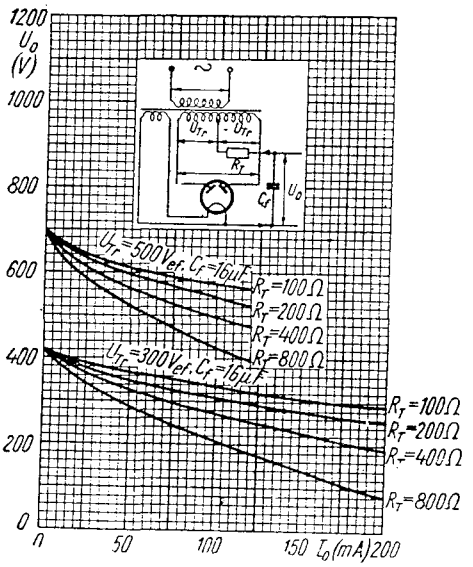


Fig. I. 24. **AZ4**, $U_0 = f\ (I_0)$

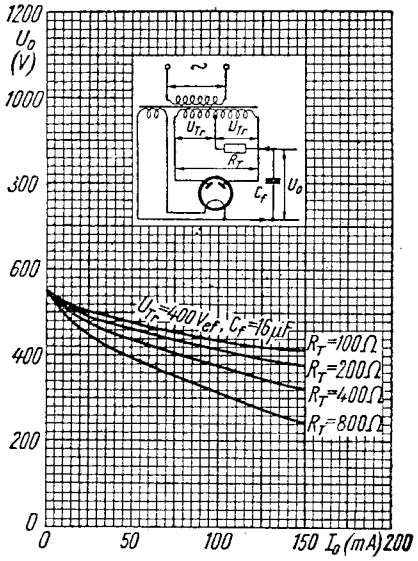


Fig. I. 25. **AZ4**, $U_0 = f\ (I_0)$

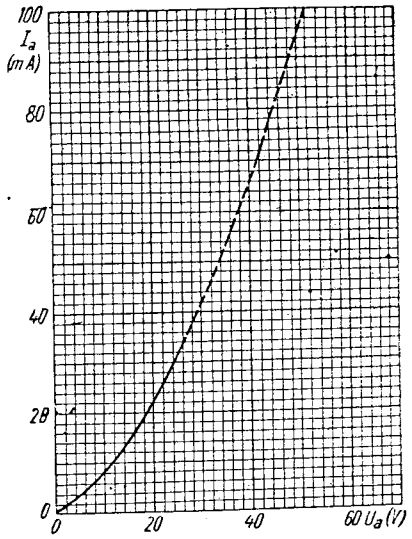


Fig. I. 26. **AZ41**, $I_a = f\ (U_a)$

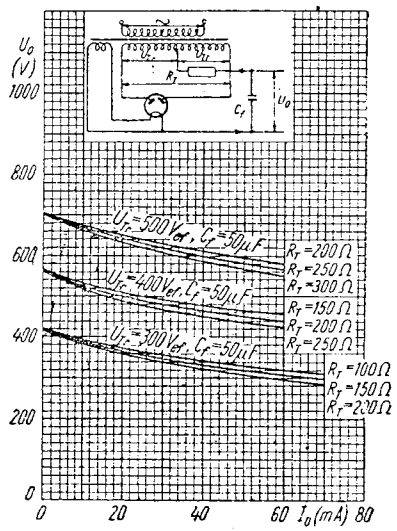


Fig. I. 27. **AZ41**, $I_0 = f\ (U_0)$

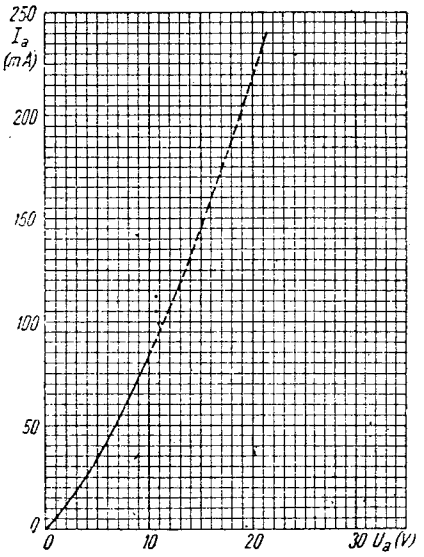


Fig. I. 28. **EZ4**, $I_a = f\ (U_a)$

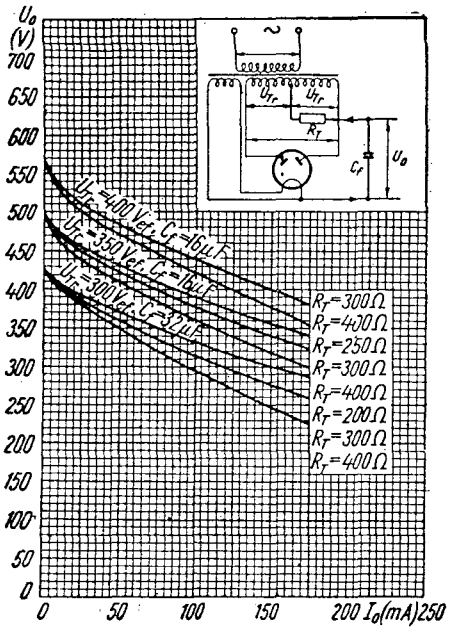


Fig. I. 29. **EZ4**, $U_o = f\ (I_o)$

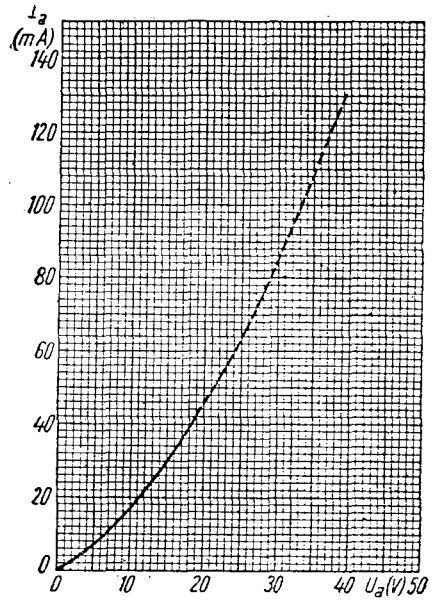


Fig. I. 31. **EZ40**, $I_a = f\ (U_a)$

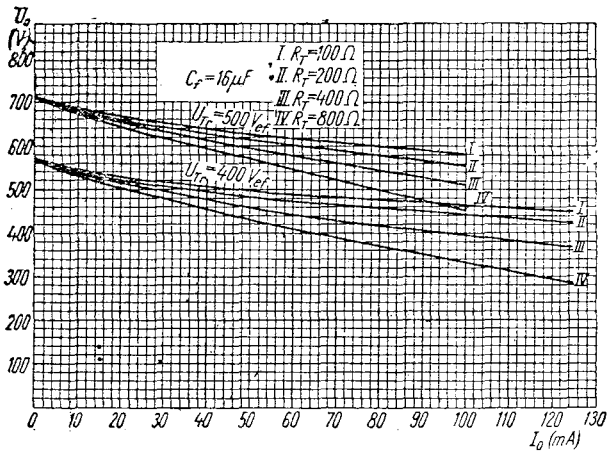


Fig. I. 30. **EZ12**, $U_o = f\ (I_o)$

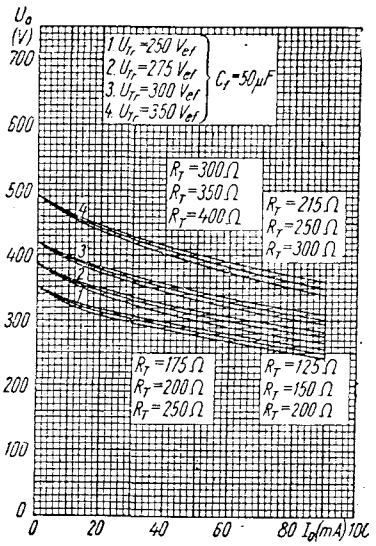


Fig. I. 32. **EZ40**, $U_o = f(I_o)$

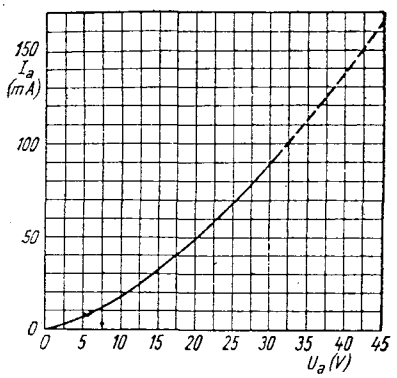


Fig. I. 34. **EZ80**, $I_a = f(U_a)$

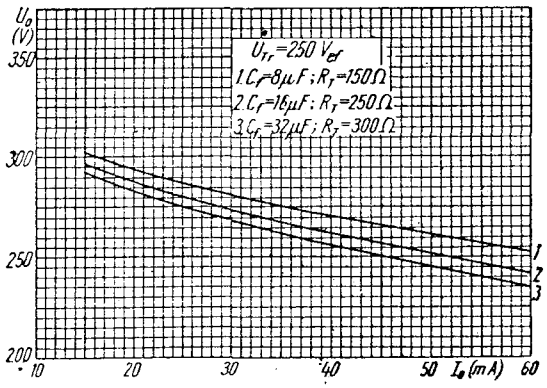


Fig. I. 33. **EZ41**. $U_o = f(I_o)$

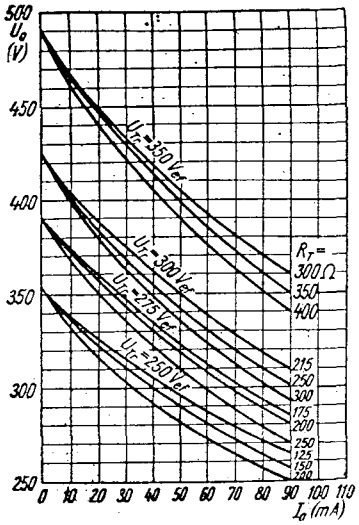


Fig. I. 35. **EZ80**, $U_o = f(I_o)$

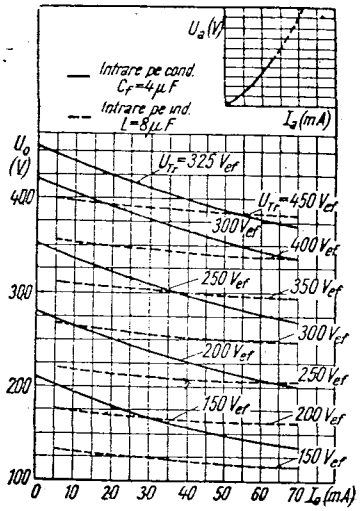


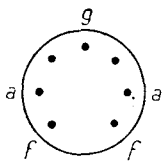
Fig. I. 36. **EZ90**, $U_o = f(I_o)$

Tuburi cu caracteristici identice

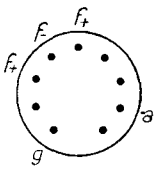
EB91 — EAA91 — 6AL5
PY80 — EY80 — 6U3
PY81 — EY81
PY82 — EY82
5Z4 — 5Z4
AZ1 — AZ11
AZ4 — AZ12
EZ80 — 6V4

II. Triode amplificatoare de tensiune

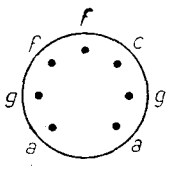
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
										Triode
1C3	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	1,4	3	0,76	19	14,5
1E3	1,25	0,22	—	UUS Ampl. clasă A	150	20	3,5	3,5	—	14
2AF4	2,35	0,6	—	UUS Osc. 950 MHz	100	22	4	—	—	—
				Ampl. clasă A	80	16	—	6,6	2,27	15
2T4	2,35	0,6	—	Osc.	80	18	15	—	—	—
				Ampl. clasă A	80	18	—	7	—	13
6AF4	6,3	0,225	—	Ampl. clasă A	80	16	—	6,6	2,27	15
				UUS osc. 950 MHz	100	22	4	—	—	—
6AF5G	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	180	7	18	1,5	—	7,4
6BF6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
6BU6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
6C4	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	10,5	8,5	2,2	7,7	17
6C5	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	8	8	2	10	20
6J5	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
6K4	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	200	11,5	—	3,45	4,65	16
6L5G	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	8	9	1,9	—	17
6R7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
6R8	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
6SR7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
6ST7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
6T4	6,3	0,225	—	Ampl. clasă A	80	18	—	7	—	13
7A4	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
7E6	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16



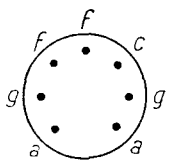
1C3



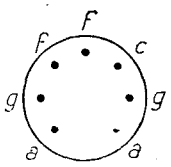
1E3



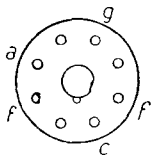
2AF4



2T4

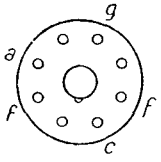


6AF4

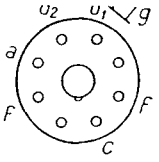


6J5

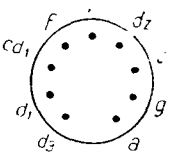
6K4



6L5G

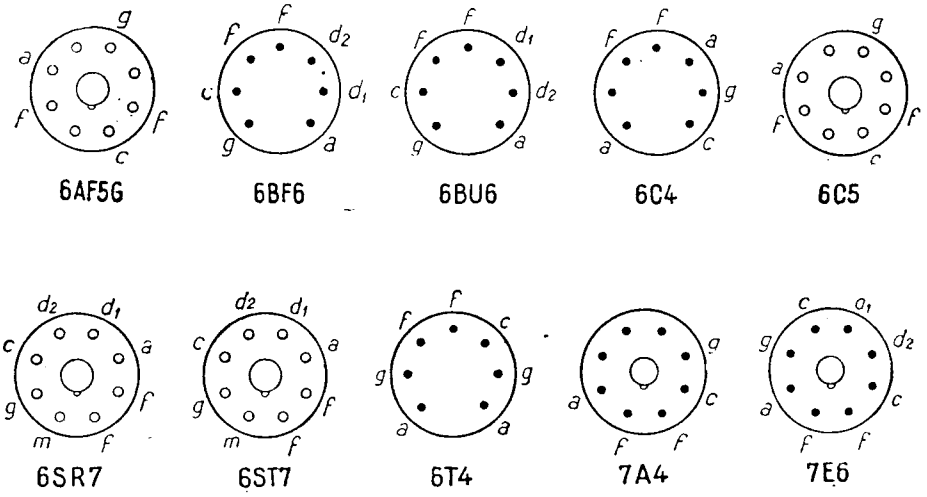


6R7



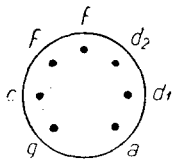
6R8

R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Diodă sau dubla diodă			Capacităţi			$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
							U_d V	I_d mA	I_v mA	C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF		
cu μ mic ($\mu < 30$)														
—	—	—	—	—	—	—				0,9	4,2	1,8	—	1C3
—	—	—	—	—	—	—				1,25	0,75	1,5	—	1E3
—	—	—	—	—	—	—				2,2	0,45	1,9	—	2AF4
0,150	—	—	—	—	—	—				—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—				2,4	0,45	1,8	—	2T4
0,150	—	—	—	—	—	—								
Rg. 10 kΩ	—									2,2	0,45	1,9	—	6AF4
—	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	6AF5G
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			1,8	1,1	2	—	6BF6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			1,8	1,1	2	—	6BU6
—	—	—	—	—	—	—				1,8	1,3	1,6	—	6C4
—	—	—	—	—	—	—				3	11	2	—	6C5
—	—	—	—	—	—	—				3,4	3,6	3,4	—	6J5
0,68	—	—	—	—	—	—				2,4	0,8	2,4	—	6K4
—	—	—	—	—	—	—				2,8	5	2,8	—	6L5G
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			4,8	3,8	2,4	—	6R7
—	—	—	—	—	—	—	triplă diodă			1,5	1,1	2,4	—	6R8
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			3,6	2,8	2,4	—	6SR7
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,8	3	1,5	—	6ST7
0,15	—	—	—	—	—	—				2,4	0,45	1,8	—	6T4
—	—	—	—	—	—	—				3,4	3	4	—	7A4
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	7E6

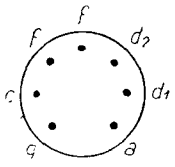


II. Triode amplificatoare de tensiune

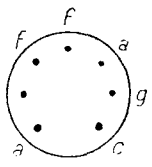
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
12BF6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
12BU6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
12G4	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	—	20
12H4	12,6	0,15	—	Ampl clasă A	90	10	0	3	—	—
	6,3	0,3	—		250	9	8	2,6	—	20
12J5GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
12SR7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
12SW7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
14A4	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
14E6	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
26C6	26,5	0,07	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
Aa	3,8	0,5	—	Ampl. clasă A	220	3	2	1	30	30
ABC1	4	0,65	50	Ampl. { Cuplaj Tr	250	4	7	2	13,5	27
				clasă A Cuplaj RC	250	0,85	—	—	—	—
Ba	3,5	0,5	—	Ampl. clasă A	220	3	6	0,6	25	15
Bas	3,5	0,5	—	Ampl. clasă A	220	3	6	0,6	25	15
Be	3,8	0,5	—	Ampl. clasă A	130	8	4,5	2,4	5	12
Bh	3,8	0,16	—	Ampl. clasă A	130	8	4	2,4	5	12
Bi	4	1,1	—	Ampl. clasă A	220	10	3	2,5	11	27,5
Ca	3,65	1,1	—	Ampl. clasă A	220	20	12	1,65	4,1	—
Cas	3,65	1,1	—	Ampl. clasă A	220	20	12	1,65	4,1	—
Ce	3,8	0,5	—	Ampl. clasă A	220	18	12	1,65	4,1	—



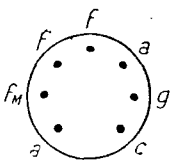
12BF6



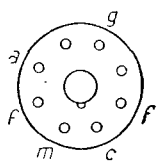
12BU6



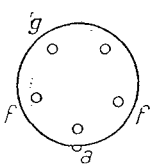
12G4



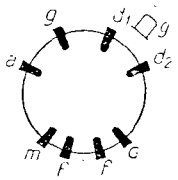
12H4



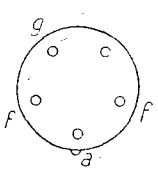
12J5GT



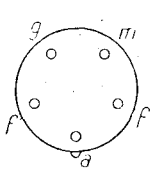
Aa



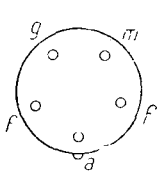
ABC1



Ba

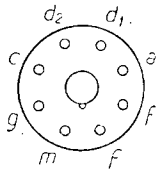


Bas

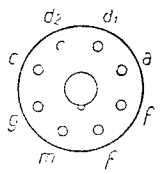


Be

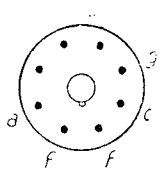
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Dioda sau dubla diodă U_d V	I_d mA	I_r mA	Capacități C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			1,8	1,1	2	—	12BF6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			1,8	1,1	2	—	12BU6
—	—	—	—	—	—	—				2,4	0,9	3,4	—	12G4
—	—	—	—	—	—	—				2,4	0,9	3,4	—	12H4
—	—	—	—	—	—	—				3,4	3,6	3,4	—	12J5GT
—	—	—	—	—	—	—				3,6	2,8	2,4	—	12SR7
—	—	—	—	—	—	—				3	2,8	2,4	—	12SW7
—	—	—	—	—	—	—				3,4	3	4	—	14A4
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	14E6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			1,8	1,4	2	—	26C6
—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	3,5	2	Aa
1,75	—	—	—	—	1,5	10	200	0.8	—	—	—	—	—	AEC1
3,2	200	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	1,5	
—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	3,8	2	Ba
2	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	3,5	2	Bas
0,55	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	5,2	2	Be
0,5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	6,3	2	Bh
0,300	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	1,7	2	Bi
—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	7	—	Ca
—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	6,5	—	Cas
—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	6,5	—	Ce



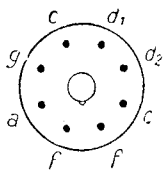
12SR7



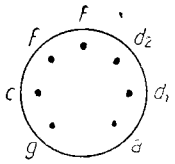
12SW7



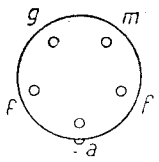
14A4



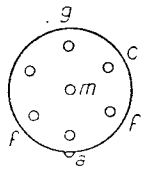
14E6



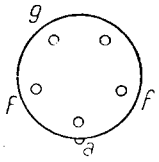
26C6



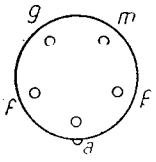
Bh



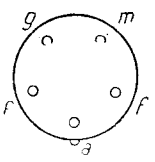
Bi



Ca



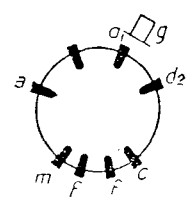
Cas



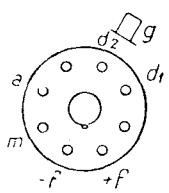
Ce

II. Triode amplificatoare de tensiune

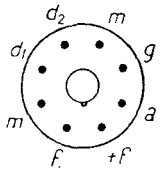
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_g mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
CBC1	13	0,2	125	Ampl. Cuplaj Tr	200	4	5	2	13,5	27
				Ampl. Cuplaj RC	200	0,8	—	—	—	—
DBC21	1,4	0,05	—	Ampl. Cuplaj Tr	120	1,6	1,5	0,9	28	25
				Ampl. Cuplaj RC	120	0,14	1	—	—	—
DBC25	1,4	0,05	—	Ampl. Cuplaj Tr	120	1,6	1,5	0,9	28	25
				Ampl. Cuplaj RC	120	0,14	1	—	—	—
DBC31	1,4	0,05	—	Ampl. Cuplaj Tr	120	1,6	1,5	0,9	28	25
				Ampl. Cuplaj RC	120	0,14	1	—	—	—
DC11	1,2	0,025	—	Ampl. clasă A	120	2,5	4,5	0,9	17	15
DC25	1,2	0,025	—	Ampl. clasă A	120	2,1	5,5	0,85	15	13
DC70	1,25	0,2	—	UUS Ampl. cl. A	150	12	4,5	3,4	4	13,6
DC80	1,25	0,2	—	Ampl. clasă A	150	20	3,5	3,8	3,7	14
DC90	1,4	0,05	—	Tub de amestec,	67,5	1,8	4	(0,93)	—	—
				osc. Ampl. R.F.	67,5	4,5	0	1,2	9,8	—
DC93	1,4 2,8	0,2 0,1	—	Ampl. clasă A	100	10	5	2,4	3,5	8,3
DC96	1,4	0,025	—	UUS ampl. cl. A	90	2,1	2,5	0,95	15	—
EBC1	6,3	0,4	—	Ampl. clasă A	250	4	7	2	13,5	27
EBC3	6,3	0,2	—	Ampl. cuplaj Tr	250	5	5,5	2	15	30
				Ampl. cuplaj RC	250	0,75	—	—	—	—
EBC11	6,3	0,2	—	Ampl. cuplaj Tr	250	5	8	2,2	11,5	25
				Ampl. cuplaj RC	250	0,75	3,75	—	—	—
EBC51	6,3	0,55	—	Ampl. clasă A	250	10	7,5	4	6	24
EC41	6,3	0,2	—	UUS Ampl. cl. A	150	30	2	5,5	29	—
EC70	6,3	0,15	—	UUS Ampl. cl. A	100	13	2	5,5	3,6	20
EC81	6,3	0,2	—	UUS Ampl. cl. A	150	30	2	5,5	2,9	—
EC90	6,3	0,15	—	UUS Ampl. cl. A	250	10,5	8,5	2,2	7,7	—



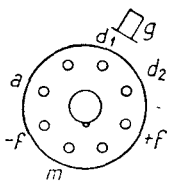
CBC1



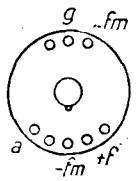
DBC21



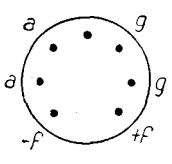
DBC25



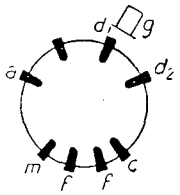
DBC31



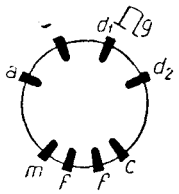
DC11



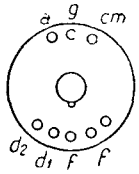
DC96



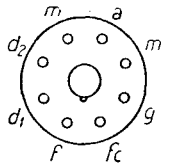
EBC1



EBC3

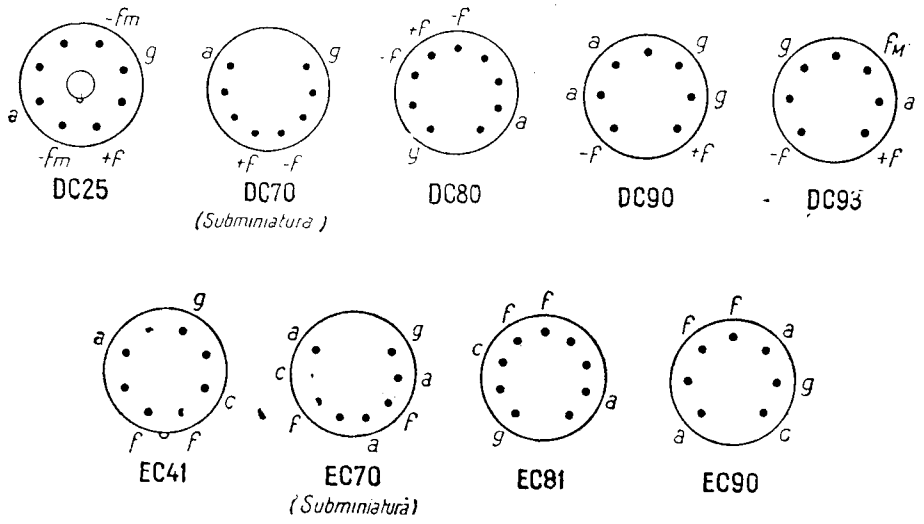


EBC11



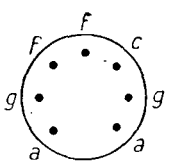
EBC51

R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Dioada sau dubla diodă U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
1,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CBC1
3,6	200	18	—	—	1,5	10	200	0,8	—	—	—	1,7	1,5	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DBC21
—	500	19,5	0,15	—	0,3	—	125	0,2	—	—	—	2,6	3	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DBC25
—	500	19,5	0,15	—	0,3	—	125	0,2	—	—	—	2,6	3	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DBC31
—	500	19,5	0,15	—	0,3	—	125	0,2	—	—	—	2,6	3	
—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	3	DC11
—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	2,1	3	DC25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	DC70
—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	1,5	1	DC80
—	—	—	—	—	0,6	5,5	—	—	—	—	—	3,3	3	DC90
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	DC93
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DC96
1,75	—	—	—	—	1,5	—	200	0,8	—	—	—	—	1,5	EBC1
1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EBC3
4	200	26	—	—	1,5	—	200	0,8	—	—	—	1,3	3	
1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EBC11
5	200	18	—	—	1,5	—	200	0,8	—	—	—	—	3	
0,75	—	—	—	—	—	—	200	0,8	—	—	—	2	—	EBC51
0,065	—	—	—	—	3,5	—	—	—	—	—	—	1,6	1	EC41
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EC70
0,065	—	—	—	—	3,5	—	—	—	—	1,8	0,7	1,6	1	EC81
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EC90

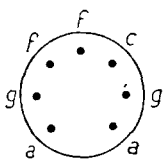


II. Triode amplificatoare de tensiune

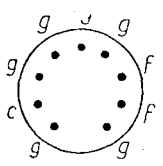
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
EC93	6,3	0,225	—	UUS Ampl. cl. A	100	16	4	8	1,9	15,2
EC94	6,3	0,225	80	UUS Ampl. osc.	100	20	—	1,5	2,13	16
					100	22	4	—	—	—
Triode cu μ me										
6AJ4	6,3	0,225	—	UUS Ampl. cl. A	125	16	—	10	4,2	42
6BC4	6,3	0,225	—	UUS Ampl. cl. A	150	14,5	—	10	4,8	48
6J4	6,3	0,4	—	Ampl. cu gr. la păm.	150	15	—	12	4,5	55
				UUS Ampl. cl. A	100	10	—	11	5	55
6N4	6,3	0,2	—	UUS Ampl. cl. A	180	12	3,5	6	—	32
AC2	4	0,65	—	Ampl. Cuplaj Tr	250	6	5,5	2,5	12	30
				Ampl. Cuplaj RC	250	0,75	—	—	—	—
AC100	4	0,65	—	Ampl. clasă A	250	7	5,5	2,7	11,2	30
AC101	4	0,65	—	Ampl. clasă A	250	7	5,5	2,7	11,2	30
CBC1	13	0,2	125	Ampl. Cuplaj Tr	200	4	5	2	13,5	27
				Ampl. Cuplaj RC	200	0,8	—	—	—	—
CC1	13	0,2	—	Ampl. clasă A	200	4,6	3,7	2	25	50
CC2	13	0,2	—	Ampl. Cuplaj Tr	200	6	4	2,5	12	30
				Ampl. Cuplaj RC	200	0,5	2,5	—	—	—
DAC21	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	120	0,75	0	0,4	100	40
DAC22	1,2	0,025	—	Ampl. clasă A	120	0,6	0	0,35	110	40
DAC25	1,2	0,025	—	Ampl. clasă A	120	0,6	0	0,35	110	40
DAC31	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	120	0,75	0	0,4	100	40
EAC91	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	200	7,5	2,8	2,8	12,8	38,4
EBC30	6,3	0,2	—	Ampl. Cuplaj Tr	250	5	5,5	2	15	30
				Ampl. Cuplaj RC	250	0,75	—	—	—	—



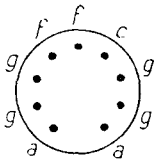
EC93



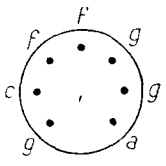
EC94



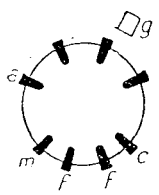
6AJ4



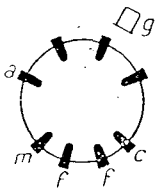
6BC4



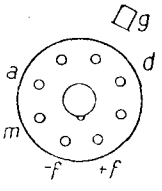
6J4



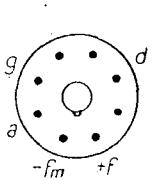
CC1



CC2



DAC21

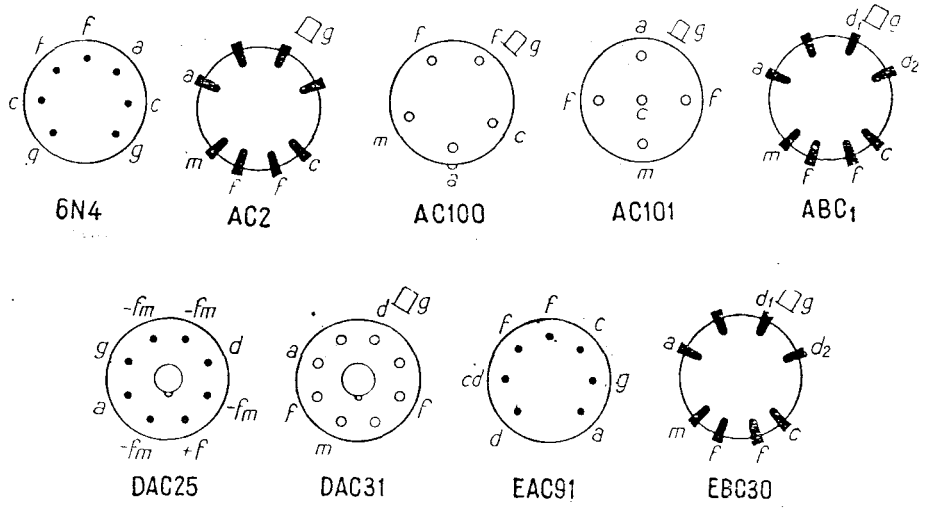


DAC22

R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Diodă sau dubla diodă			Capacități			$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
							U_d V	I_d mA	I_v mA	C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EC93
0,150 R_{g_1}=10	—	—	—	—	2,25	28	—	—	—	—	—	1,90	0,5	EC94

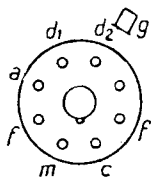
diu ($30 \leqslant \mu < 60$)

0,068	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	0,18	2,4	—	6AJ4
0,100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	0,26	1,6	—	6BC4
0,200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	0,24	4	—	6J4
0,100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1,6	1,1	—	6N4
0,9	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1,7	1,5	AC2
5	200	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,77	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	3	1,5	AC100
0,77	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	3	1,5	AC101
1,25	—	—	—	—	1,5	10	200	0,8	—	—	—	1,7	1,5	CBC1
3,6	200	18												
0,8	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1,7	1,5	CC1
0,65	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1,7	1,5	CC2
16	200	15,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	0,1	—	125	0,2	—	—	—	1,60	3	DAC21
—	—	—	—	—	0,1	—	125	0,2	—	—	—	1,50	3	DAC22
—	—	—	—	—	0,1	—	125	0,2	—	—	—	1,5	3	DAC25
—	—	—	—	—	0,1	—	125	0,2	—	—	—	1,6	3	DAC31
0,375	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1,6	—	EAC91
1,1	—	—	—	—	1,5	—	200	0,8	—	—	—	1,3	3	EBC30
4	200	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

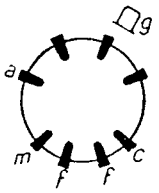


II. Triode amplificatoare de tensiune

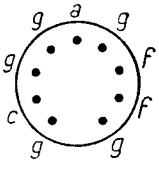
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
EBC33	6,3	0,2	—	Ampl. Cuplaj Tr	250	5	5,5	2	15	30
				Ampl. Cuplaj RC	250	0,75	—	—	—	—
EC2	6,3	0,4	—	Ampl. clasă A	250	6	5,5	2,5	12	30
EC84	6,3	0,225	80	UUS Ampl. cl. A	125	16	1,1	10	4,2	42
VC1	55	0,05	—	Ampl. clasă A	200	6	2	3	14,5	42
										Triode cu
3AV6	3,15	0,6	—	Ampl. clasă A	100	0,5	1	1,25	80	100
					250	1,2	2	1,6	63	100
5T8	4,7	0,6	—	Ampl. clasă A	100	0,8	1	1,3	—	70
					250	1	3	1,2	—	70
6AB4	6,3	0,15	—	UUS Ampl. cl. A	250	10	—	5,5	10,9	60
6AD4	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	100	1,4	—	2,7	26	70
6AD5G	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	0,9	2	1,5	—	100
6AK8	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
6AM4	6,3	0,225	—	UUS ampl. cl. A	150	7,5	—	9	10	90
6AN4	6,3	0,225	—	UUS Ampl. cl. A	200	13	—	9	—	70
6AQ4	6,3	0,3	—	Ampl. cu gr. la păm.	250	10	1,5	8,5	1,2	100
6AQ6	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	—
					100	0,8	1	1,15	61	70
6AQ7GT	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2	1,6	44	70
6AT6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
6AV6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1,2	2	1,6	62,5	100
6B6G	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	0,4	1,35	1,1	91	100
6BD7	6,3	0,23	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70



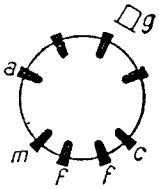
EBC33



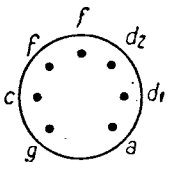
EC2



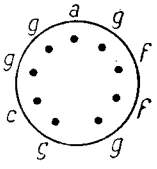
EC84



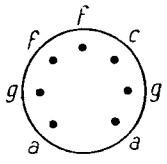
VC1



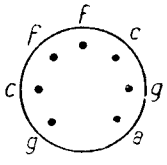
3AV6



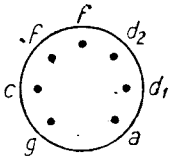
6AM4



6AN4

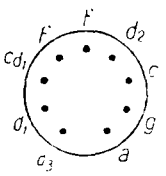


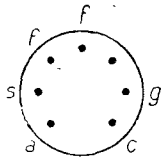
6AQ4



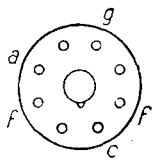
6AQ6

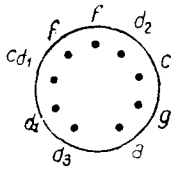
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Dioda sau dubla diodă			Capacități			$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
							U_d V	I_d mA	I_v mA	C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF		
1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EBC33
4	200	26	—	—	1,5	—	200	0,8	—	—	—	1,3	3	
0,9	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1,7	1,5	EC2
0,07	—	—	—	—	2,25	20	—	—	—	—	—	2,4	0,5	EC84
0,35	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	2	1,5	VC1
μ mare ($\mu \geqslant 60$)														
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3	0,9	2,1	—	3AV6
—	—	—	—	—	—	—	triplă diodă			1,5	1,1	2,4	—	5T8
0,200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	0,5	1,5	—	6AB4
0,820	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	3,2	1,31	—	6AD4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,1	3,9	3,3	—	6AD5G
—	—	—	—	—	—	—	triplă diodă			1,9	1,6	2,2	—	6AK8
0,100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	0,16	2,4	—	6AM4
0,100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	0,17	1,7	—	6AN4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	0,2	2,5	—	6AQ4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	1,5	1,8	—	6AQ6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,3	1,5	2,8	—	6AQ7GT
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,3	1,1	2,10	—	6AT6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,3	0,9	2,1	—	6AV6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			1,7	3,8	1,7	—	6B6G
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,4	1,3	1,3	—	6BD7

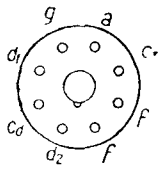

5T8

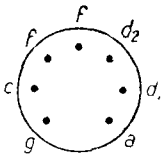

6AB4

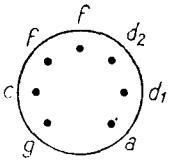
6AD4

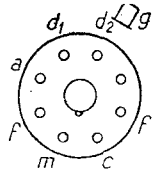

6AD5G

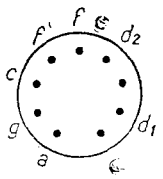

6AK8


6AQ7GT


6AT6

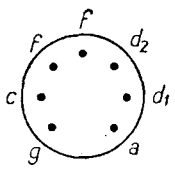

6AV6


6B6G

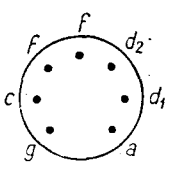

6BD7

II. Triode amplificatoare de tensiune

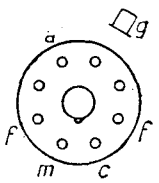
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
6BK6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1,2	2	1,25	80	100
6BT6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
6F5	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	0,2	1,3	1,5	66	100
6Q4	6,3	0,48	—	Ampl. cu grila la pămînt	250	15	1,5	12	—	80
6Q6G	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,2	3	1,05	—	65
6Q7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1,1	3	1,2	58	70
6S8GT	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	0,9	2	1,1	91	100
6SF5	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	0,9	2	1,5	66	100
6SQ7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	0,8	2	1,1	91	100
6SZ7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
6T7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,2	3	1,05	62	65
6T8	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
					100	0,8	1	1,3	54	
6V8	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	100	0,8	1	1,3	54	70
					250	1	3	1,2	58	
7B4	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	0,9	2	1,5	66	100
7B6	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	1	2	1,1	91	100
7C6	7	0,16	—	Ampl. clasă A	250	1,3	1	1	100	100
7K7	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2	1,6	44	70
7X7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1,9	1	1,5	67	100
12AT6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
12AV6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,2	2	1,6	62,5	100



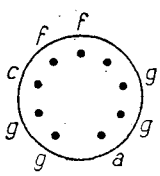
6BK6



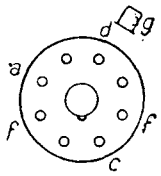
6BT6



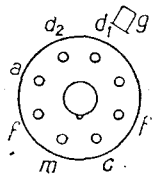
6F5



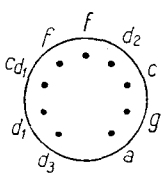
6Q4



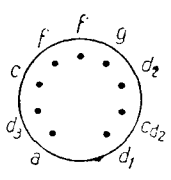
6Q6G



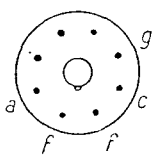
6T7



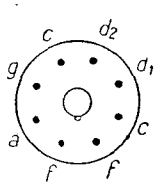
6T8



6V8

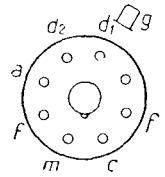


7B4

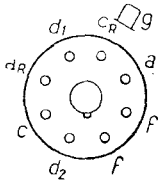


7B6

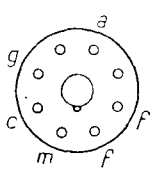
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Dioda sau dubla diodă			Capacităţi			$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
							U_d V	I_d mA	I_v mA	C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF		
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	6BK6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	6BT6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	4	2,3	—	6F5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,4	0,06	3,4	—	6Q4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6Q6G
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			5	3,8	1,4	—	6Q7
—	—	—	—	—	—	—	triplă diodă			1,2	5	2	—	6S8GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3,6	2,4	—	6SF5
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			3,2	3	1,6	—	6SQ7
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,6	2,8	1,1	—	6SZ7
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			1,8	3,1	1,7	—	6T7
—	—	—	—	—	—	—	triplă diodă			1,5	1,1	2,4	—	6T8
—	—	—	—	—	—	—	$d_1 = 1$ mA $d_2 = d_3 = 10$ mA			—	—	—	—	6V8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	3,4	1,6	—	7B4
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			3	2,4	1,6	—	7B6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,4	3	1,4	—	7C6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	7K7
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	7X7
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,3	1,1	2,1	—	12AT6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,3	0,9	2,1	—	12AV6



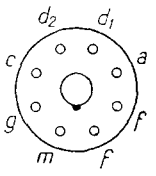
6Q7



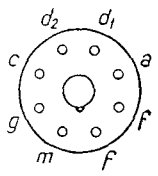
6S8GT



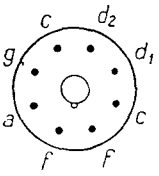
6SF5



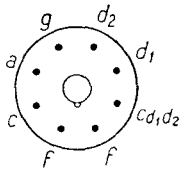
6SQ7



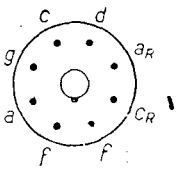
6SZ7



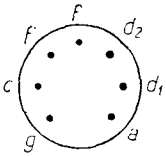
7C6



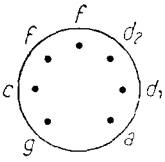
7K7



7X7



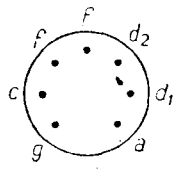
12AT6



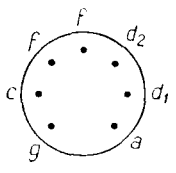
12AV6

II. Triode amplificatoare de tensiune

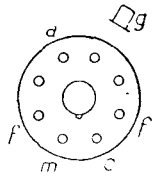
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
12BK6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,2	2	1,6	63	100
12BT6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
12F5GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	0,9	2	1,5	66	100
12G7G	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,1	3	1,2	58	70
12Q7GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,1	3	1,2	58	70
12S8GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	0,9	2	1,1	91	100
12SF5	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	0,9	2	1,5	66	100
12SQ7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	0,8	2	1,1	91	100
14B6	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	1	2	1,1	91	100
14X7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,9	1	1,5	—	100
26BK6	26,5	0,07	—	Ampl. clasă A	250	1,2	2	1,25	80	100
DAC32	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	0,14	0	0,275	240	65
EABC80	6,3	0,45	150	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
EBC41	6,3	0,23	—	Ampl. Cuplaj RC	250	0,7	1,26	1,2	58	70
EBC90	6,3	0,23	—	Ampl. clasă A	250	1	3	1,2	58	70
EBC91	6,3	0,3	—	Ampl. cuplaj RC	250	0,5	1,5	1,6	62,5	100
EC40	6,3	0,48	—	UUS Ampl. cl. A	250	15	1,5	12	6,7	80
EC80	6,3	0,48	—	UUS Ampl. cl. A	250	15	1,5	12	6,7	80
EC91	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10	1,5	8,5	12	100
EC92	6,3	0,15	100	Ampl. clasă A	250	10	2	5,5	11	60
				Tub de amestec, osc.	250	7,6	4,2	(2,1)	17,5	



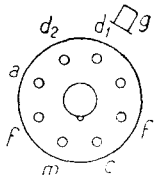
12BK6



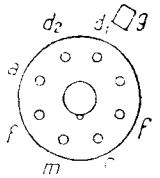
12BT6



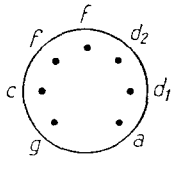
12F5GT



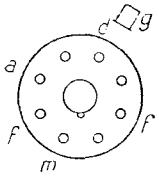
12G7G



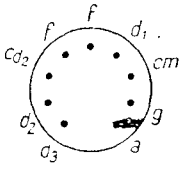
12Q7GT



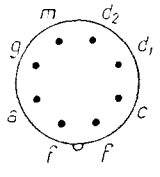
26BK6



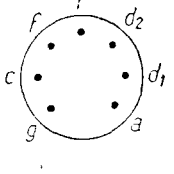
DAC32



EABC80

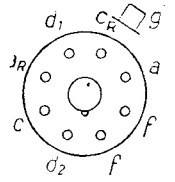


EBC41

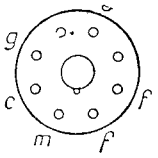


EBC90

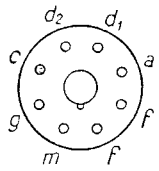
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Diodă sau dublă diodă U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	12BK6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	12BT6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	3,4	2,4	—	12F5GT
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	12G7G
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			2,2	5	1,6	—	12Q7GT
—	—	—	—	—	—	—	triplă diodă			2	3,8	1,2	—	12S8GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3,6	2,4	—	12SF5
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			3,2	3	1,6	—	12SQ7
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	14B6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	14X7
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	26BK6
—	—	—	—	—	0,1	—	125	0,2	—	—	—	—	3	DAC32
—	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—	—	2,3	3	EABC80
1,8	220	51	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	1,3	3	EBC41
3	—	—	—	—	0,5	—	200	0,8	—	—	—	1,3	3	EBC90
3	200	63	—	—	1	—	200	1	—	—	—	2	3	EBC91
0,1	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	3,5	0,3	EC40
0,1	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	3,5	0,3	EC80
0,15	—	—	—	—	2,5	—	—	—	—	—	—	—	2,5	EC91
200 R_{g_1} = =10kΩ	—	—	—	—	2,5	15	—	—	—	—	—	1,5	1	EC92



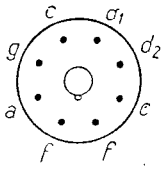
12S8GT



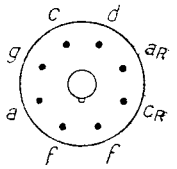
12SF5



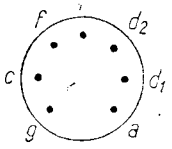
12SQ7



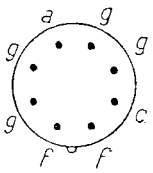
14B6



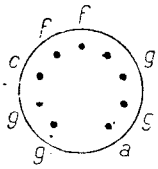
14X7



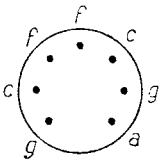
EBC91



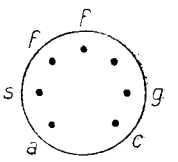
EC40



EC80



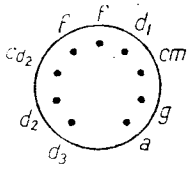
EC91



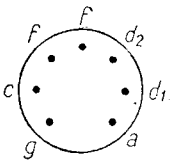
EC92

II. Triode amplificatoare de tensiune

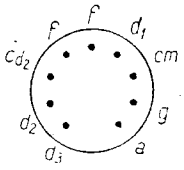
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
HABC80	19	0,15	—	Ampl. Cuplaj RC	90	0,5	1	1,65	42	70
HBC91	12,6	0,15	—	Ampl. Cuplaj RC	115	0,4	0,9	1,6	62	100
PABC80	9,5	0,3	150	Ampl. clasă A	200	1,35	2	1,5	46	69
UABC80	28,5	0,1	150	Ampl. clasă A	200	1,35	2	1,5	46	69
UBC41	14	0,1	—	Ampl. cuplaj RC	200	0,8	2	1,4	51	—
UBC81	14	0,1	—	Ampl. cuplaj RC	200	0,8	2	1,4	51	—
UC92	9,5	0,1	150	Ampl. clasă A	200	8,5	1,5	5,6	11,3	—
				Mod. osc.	200	5	4,2	(1,9)	21,5	—
				Triode duble — amplificatoare						
2B5	1,2 2,4	0,26 0,13	—	Ampl. clasă A	90	2,6	1	1,15	18,7	21,5
3A5	1,4 2,8	0,22 0,11	—	Ampl. clasă A	90	3,7	2,5	1,8	8,3	15
6AH7GT	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	12	9	2,4	6,6	16
6BN7	6,3	0,75	—	Ampl. Trioda 1	250	24	15	5,5	2,2	12
				Trioda 2	120	5	1	2	14	28
6F8G	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
6SN7GT	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
6SN7GTA	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
7AF7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9	10	2,1	7,6	16
7N7	7	0,6	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
12AH7GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	180	7,6	6,5	1,9	8,4	16
12AU7	6,3 12,6	0,3 0,15	—	Ampl. clasă A	250	10,5	8,5	2,2	7,7	17



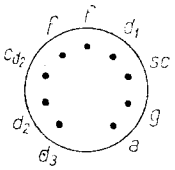
HABC80



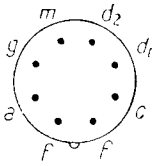
HBC91



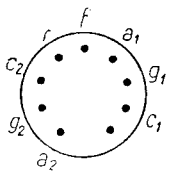
PABC80



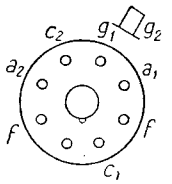
UABC80



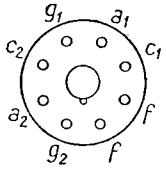
UBC41



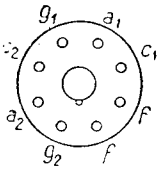
6BN7



6F8G



6SN7GT

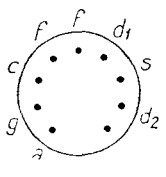


6SN7GTA

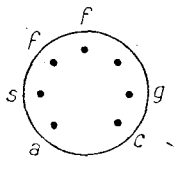
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Diodă sau dublă diodă			Capacități			$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
							U_d V	I_d mA	I_v mA	C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF		
1,8	220	46	—	—	1	—	350	10	—	—	—	2,3	3	HABC80
—	220	60	—	—	1	—	250	1	—	—	—	2	3	HBC91
—	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—	—	2,3	3	PABC80
—	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—	—	2,3	3	UABC80
—	220	—	—	—	0,5	—	200	0,8	—	—	—	1,3	3	UBC41
—	220	—	—	—	0,5	—	200	0,8	—	—	—	1,3	3	UBC81
—	—	—	—	—	2,5	15	—	—	—	—	—	1,4	1	UC92
R_{g_1} = =10kΩ														

de tensiune cu μ mic ($\mu < 30$)

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	0,8	1,2	—	2B5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	1	3,2	—	3A5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					6AH7GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	1,6	3	—	6BN7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	0,3	0,7	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6F8G
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6SN7GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6SN7GTA
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	1,6	2,3	—	7AF7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4	2	3	—	7N7
										2,9	2,4	3	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12AH7GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	0,5	1,5	—	12AU7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	0,35	1,5	—	

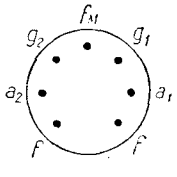


UBC81

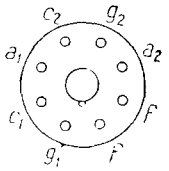


UC92

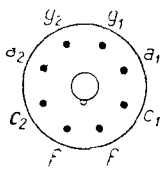
2B5



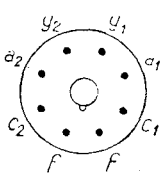
3A5



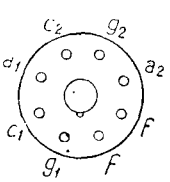
6AH7GT



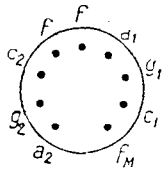
7AF7



7N7



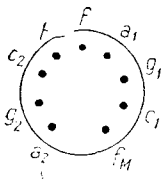
12AH7GT

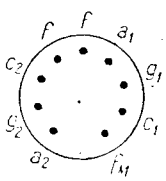


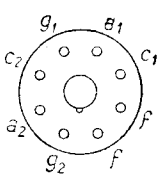
12AU7

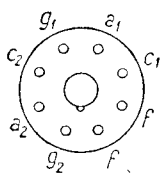
II. Triode amplificatoare de tensiune

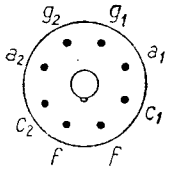
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S (S_c) mA/V	R_i kΩ	μ
12AU7A	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10,5	8,5	2,2	7,7	17
	12,6	0,15	—							
12BH7	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	250	11,5	9,5	3,25	—	18
	12,6	0,3	—							
12SN7GT	12,6	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
12SX7	12,6	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
14AF7	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	9	10	2,1	7,6	16
14N7	14	0,32	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,7	20
DCC90	1,4	0,2	—	Ampl. clasă A	90	3,7	2,5	1,8	8,3	15
	2,8	0,1	—							
E90CC	6,3	0,4	100	Ampl. clasa A	100	8,5	2,1	6	3,7	22
ECC82	6,3	0,3	180	Ampl. clasă A	250	10,5	8,5	2,2	7,7	17
	12,6	0,15	—							
ECC84	6,3	0,33	90	Ampl. clasă A	90	12	1,5	4	4,16	16,6
PCC84	7,2	0,3	90	Ampl. clasă A	90	12	1,5	4	4,16	16,6
Triode duble cu μ										
2C51	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	150	8,2	2	5,5	—	35
4BQ7A	4,2	0,6	—	Ampl. clasă A	150	9	—	6,4	6,1	39
4BZ7	4,2	0,6	—	UUS Ampl. cl. A	150	10	—	6,8	5,6	38
5BK7A	4,7	0,6	—	Ampl. clasă A	150	18	—	9,3	4,6	43
5J6	4,7	0,6	—	Ampl. clasă A	100	8,5	—	5,3	7,1	38
6BF7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	100	8	—	4,8	7	35
6BG7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	100	8	—	4,8	7	35
6BK7	6,3	0,45	—	Ampl. clasă. A	150	18	—	8,5	4,7	40
6BK7A	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	150	18	—	9,3	4,6	43

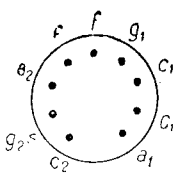

12AU7A

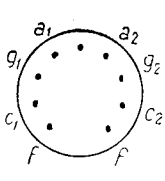

12BH7

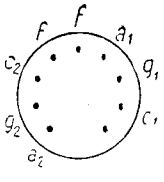

12SN7GT

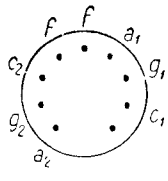

12SX7

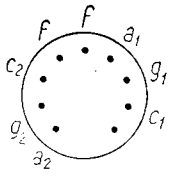

14AF7


PCC84

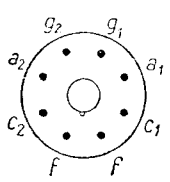

2C51


4BQ7A

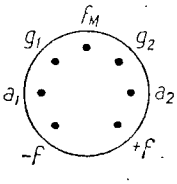

4BZ7


5BK7A

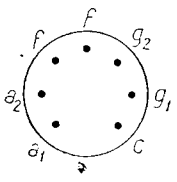
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Diodă sau dublă diodă			Capacităţi			$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
							U_d V	I_d mA	I_v mA	C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12AU7A
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2,6	2,4	—	12BH7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12SN7GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,8	3,6	—	12SX7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	1,6	2,3	—	14AF7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14N7
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3,2	—	DCC90
—	—	—	—	—	2	15	—	—	—	3,7	0,35	3,9	1	E90CC
—	—	—	—	—	2,75	20	—	—	—	1,6	0,5	1,5	1	ECC82
—	—	—	—	—	2	18	—	—	—	—	—	1,1	0,5	ECC84
—	—	—	—	—	2	18	—	—	—	—	—	1,1	0,5	PCC84
mediu ($30 \leqslant \mu < 60$)														
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	1	1,3	—	2C51
0,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,15	—	4BQ7A
0,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,15	—	4BZ7
0,056	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,4	1,8	—	5BK7A
0,050	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	0,4	1,6	—	5J6
0,100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1,6	1,5	—	6BF7
0,100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1,6	1,5	—	6BG7
0,056	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1,1	1,9	—	6BK7
0,056	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1,9	1,8	—	6BK7A



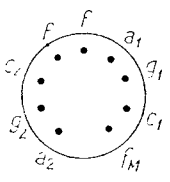
14N7



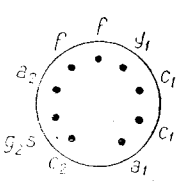
DCC90



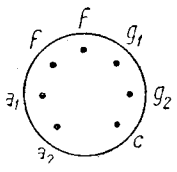
E90CC



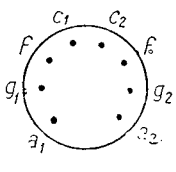
ECC82



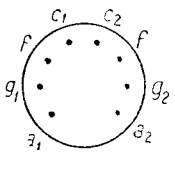
ECC84



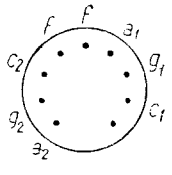
5J6



6BF7



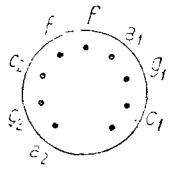
6BG7



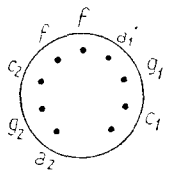
6BK7A

11 Triode amplificatoare de tensiune

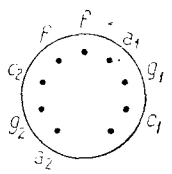
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S mA/V	R_i kΩ	μ
6BQ7	6,3	0,4	—	UUS Ampl. clasă A	150	9	—	6	5,8	35
6BQ7A	6,3	0,4	—	UUS Ampl. clasă A	150	9	—	6,4	6,1	39
6BZ7	6,3	0,4	—	UUS Ampl. clasă A	150	10	—	6,8	5,6	38
6C8G	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	3,1	4,5	1,45	26	38
6J6	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	100	8,5	—	5,3	7,1	38
7F8	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10	2,5	5	10,4	—
					180	12	1	7	8,5	—
12AV7	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	100	9	—	6,1	6,1	37
	12,6	0,225			150	18	—	8,5	4,8	41
12AY7	6,3	0,3	—	Ampl. cuplaj Tr	250	3	4,0	1,75	—	40
	12,6	0,15	—	Ampl. Cuplaj RC	150	—	—	—	—	—
14F8	12,6	0,15	—	Ampl. cuplaj Tr	250	10	2,5	5	10,4	—
				Ampl. cuplaj RC	180	12	1	7	8,5	—
19J6	18,9	0,15	—	Ampl. clasă A	100	8,5	—	5,3	7,1	38
E80CC	6,3	0,6	60	Ampl. clasă A	250	6	5,5	2,7	10	30
	12,6	0,3	—							
E92CC	6,3	0,4	100	Ampl. clasă A	150	8,5	1,7	6	8,3	50
ECC31	6,3	0,95	—	Ampl. clasă A	250	6	4,6	2,3	14	32,2
ECC32	6,3	0,95	—	Ampl. clasă A	250	6	4,6	2,3	14	32,2
ECC40	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	250	6	5,2	2,7	11	30
ECC85	6,3	0,435	90	UUS Ampl. cl. A	250	10	2	6	9	54
ECC87	6,3	0,6	60	Ampl. clasă A	250	6,6	5,5	2,8	11,5	32,2
	12,6	0,3	—							
ECC91	6,3	0,45	100	Ampl. clasă A	100	8,5	—	5,3	7,1	37,5
				Tub de amestec	150	4,8	U_{osc}= = 3V	1,9	10,2	—



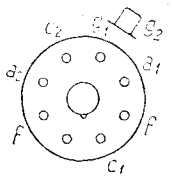
6BQ7



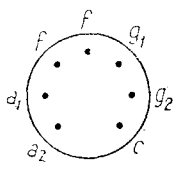
6BQ7A



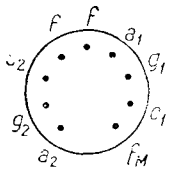
6BZ7



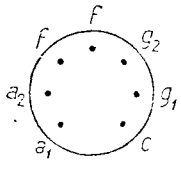
6C8G



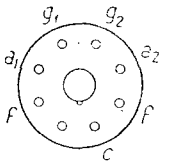
6J6



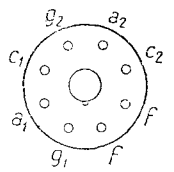
E80CC



E92CC

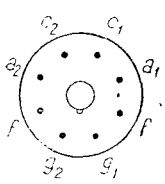


ECC31

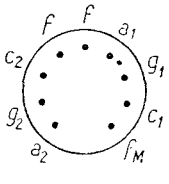


ECC32

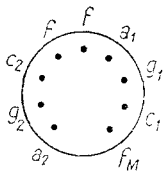
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_g\sim$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Diodă sau dublă diodă U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
0,220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,55	1,3	1,15	—	6BQ7
0,220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,15	—	6BQ7A
0,220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,85	2,27	1,15	—	6BZ7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6C8G
0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	0,4	1,6	—	6J6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	1,4	1,2	—	7F8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	0,5	1,9	—	12AV7
0,056	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	0,4	1,9	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12AY7
2,700	20	12,5	—	—	—	—	—	—	—	1,3	0,6	1,3	0,1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	1,4	1,2	—	14F8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,4	1,5	—	19J6
0,95	—	—	—	—	1,5	10	—	—	—	2,9	2,2	2,6	2	E80CC
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	2,5	2,6	—	
—	—	—	—	—	2	15	—	—	—	3,8	0,3	2,6	1	E92CC
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ECC31
—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	ECC32
0,87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	1,1	2,8	1	ECC40
—	—	—	—	—	2,5	15	—	—	—	3	0,17	1,5	1	ECC85
0,900	—	—	—	—	1,5	10	—	—	—	2,9	2,2	2,6	—	ECC87
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	2,5	2,6	1	
0,05	—	—	—	—	1,6	15	—	—	—	—	—	1,5	0,5	ECC91
0,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



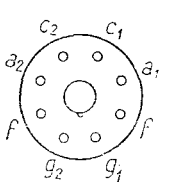
7F8



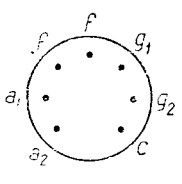
12AV7



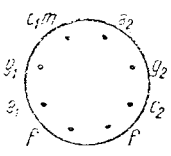
12AY7



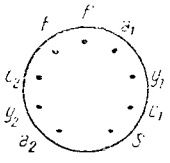
14F8



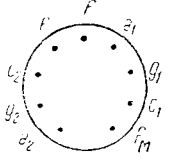
19J6



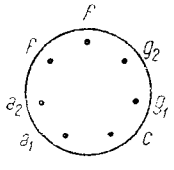
ECC40



ECC85



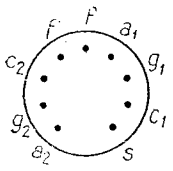
ECC87

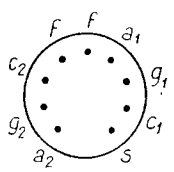


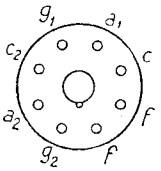
ECC91

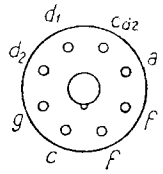
II. Triode amplificatoare de tensiune

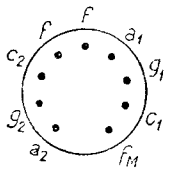
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S mA/V	R_i kΩ	μ
PCC85	9	0,3	—200 +90	Ampl. clasă A	170	10	1,5	6,2	7,6	47,6
UCC85	26	0,1	—200 +90	Ampl. clasă A	170 200	10 10	1,5 2,1	6,2 5,8	7,6 8,1	47,6 —
										Triode duble cu
2C52	12,6	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1,3	2	1,9	—	100
6AW7GT	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	100	1,4	0	1,2	—	80
6AX7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	100	0,5	1	1,25	80	100
	3,15	0,6			250	1,2	2	1,6	62,5	100
6SC7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	2	2	1,325	53	70
6SL7GT	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2	1,6	44	70
6SU7GTY	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2	1,6	44	70
7F7	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2	1,6	44	70
12AT7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	10	2	5,5	10	55
	6,3	0,3			180	11	1	6,6	9,4	62
12AZ7	12,6	0,225	—	Ampl. clasă A	100	3,7	—	4	15	60
	6,3	0,45	—		250	10	—	5,5	10,9	60
12BZ7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	2,5	2	3,2	31,8	100
	6,3	0,30	—		—	—	—	—	—	—
12SC7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	2	2	1,325	53	70
12SL7GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2	1,6	44	70
14F7	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2	1,6	44	70
ECC35	6,3	0,4	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2,5	2	34	68
ECC81	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10	2,0	5	12	60
	12,6	0,15	100	Osc.	250	7,6	4,2	(2,1)	17,5	—
ECC83	6,3	0,3	180	Ampl. clasă A	250	1,2	2	1,6	62,5	100
	12,6	0,15	—		—	—	—	—	—	—

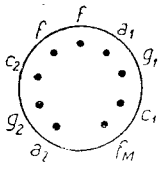

PCC85

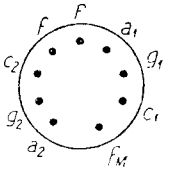

UCC85

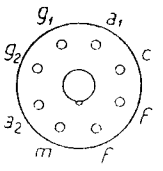

2C52

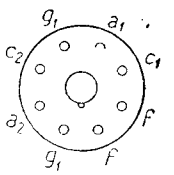

6AW7GT


6AX7

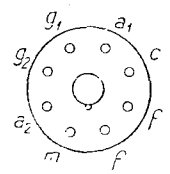

12AZ7


12BZ7

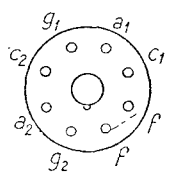

12SC7


12SL7GT

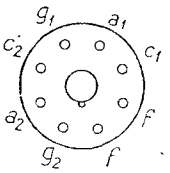
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Diodă sau dublă diodă U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	2,5	20	—	—	—	3,2	1,2	1,5	1	PCC85
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	2,3	1,5	—	
—	—	—	—	—	2,5	20	—	—	—	3,2	1,2	1,5	1	UCC85
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	2,3	1,5	—	
μ mare ($\mu \geqslant 60$)														
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3	0,75	2,7	—	2C52
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AW7GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	0,46	1,7	—	6AX7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6SC7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6SL8GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6SU7GTY
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7F7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	0,45	1,45	—	12AT7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	0,35	1,45	—	
0,270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	0,5	1,9	—	12AZ7
0,200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	0,4	1,9	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	0,7	0,45	—	12BZ7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	3	2	—	12SC7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12SL7GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14F7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ECC35
0,220	—	—	—	—	2,5	15	—	—	—	2,3	0,4	1,6	1	ECC81
$R_{g_1}=$ ≈10kΩ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3	0,35	1,6	—	
1,6	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1,6	0,34	1,7	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	0,46	1,7	2	ECC83
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



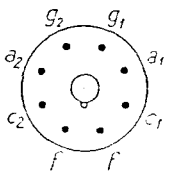
6SC7



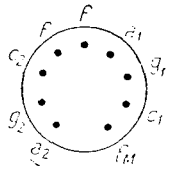
6SL7GT



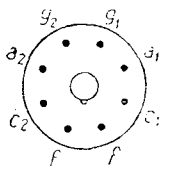
6SU7GTY



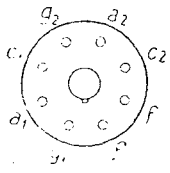
7F7



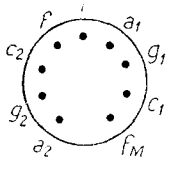
12AT7



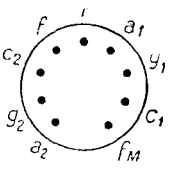
14F7



ECC35



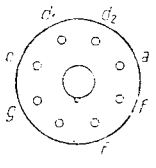
ECC81

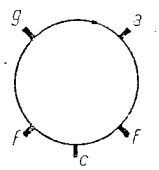


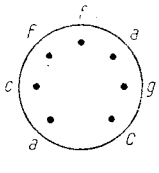
ECC83

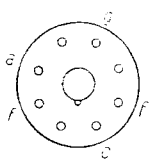
Tuburi sovietice

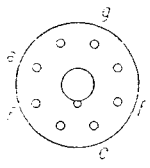
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S mA/V	R_i kΩ	μ
										Triode amplificatoare
6Г1	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
6С1Ж	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	6,1	7	2,25	11,6	26
6С1П	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	6,1	7	2,25	11,6	26
6С2С	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,25	8,05	25
6С5	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	8	8	2,2	9	20
6С6Б	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	120	9	—	5	5	25
12Г1	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,5	9	1,9	8,5	16
										Triode amplificatoare
6Г2	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1,15	2	1,1	91	96
6Г7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1,1	3	1,2	58	70
6С7Б	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	4,5	—	4	16,5	66
12Г2	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,15	2	1,1	91	96
										Triode duble amplificatoare
6Н1П	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	250	8	—	3,2	11	35
6Н3П	6,3	0,35	—	Ampl. clasă A	150	7,7	—	4,9	7,55	37
6Н8С	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	250	9	8	2,6	7,9	20,5
6Н15П	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	100	9	—	5,6	6,8	38
										Triode duble amplificatoare
6Н2П	6,3	0,35	—	Ampl. clasă A	250	2,3	1,5	2	50	100
6Н9С	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	2,3	2	1,6	44	70

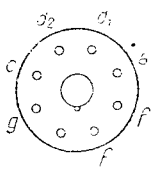

6Г1

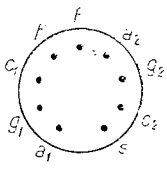

6С1Ж

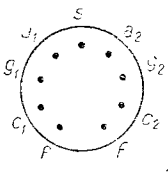

6С1П

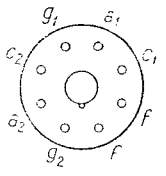

6С2С


6С5

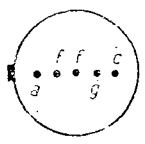

12Г2


6Н1П

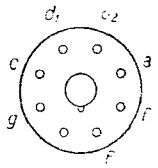

6Н3П


6N8U

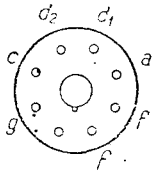
R_c kΩ	R_a kΩ	a	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_{da} W	I_c mA	Dioda U_d V	Dioda I_d mA	Dioda I_v mA	Capacităţi C_g pF	Capacităţi C_a pF	Capacităţi C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
de tensiune cu μ mic														
—	—	—	—	—	2,5	—	dublă diodă			3,6	2,8	2,4	—	6Г1
—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	—	1	0,6	1,4	—	6С1Ж
—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	—	1,38	1,1	1,35	—	6С1П
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4,5	3,8	—	6С2С
—	—	—	—	—	2,5	—	—	—	—	3	11	2	—	6С5
0,220	—	—	—	—	1,2	—	—	—	—	3,3	3,5	1,42	—	6С6Б
—	—	—	—	—	2,5	—	dublă diodă			3,6	2,8	2,4	—	12Г1
de tensiune cu μ mare														
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			3,2	3	1,6	—	6Г2
—	—	—	—	—	2	—	dublă diodă			5	3,8	1,4	—	6Г7
0,400	—	—	—	—	1,3	—	—	—	—	3,3	3,4	1	—	6С7Б
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			3,2	3	1,6	—	12Г2
de tensiune cu μ mic														
600	—	—	—	—	2	—	—	—	—	3,8	1,75	1,85	—	6Н1П
240	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	2,5	1,4	1,3	—	6Н3П
—	—	—	—	—	2,75	—	—	—	—	2,8	0,8	3,8	—	6Н8С
										3	1,2	4		
50	—	—	—	—	1,6	—	—	—	—	2	0,45	1,4	—	6Н15П
de tensiune cu μ mare														
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1,75	1,3	0,72	—	6Н2П
—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	3	3,8	2,8	—	6Н9С
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4	3,2	2,8	—	



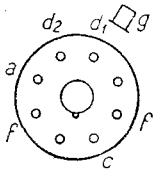
6С6Б



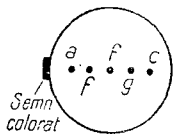
12Г1



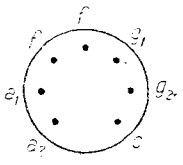
6Г2



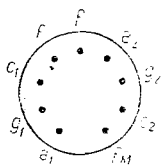
6Г7



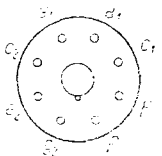
6С7Б



6Н15П



6Н2П



6Н9С

Curbele caracteristice ale triodelor amplificatoare de tensiune

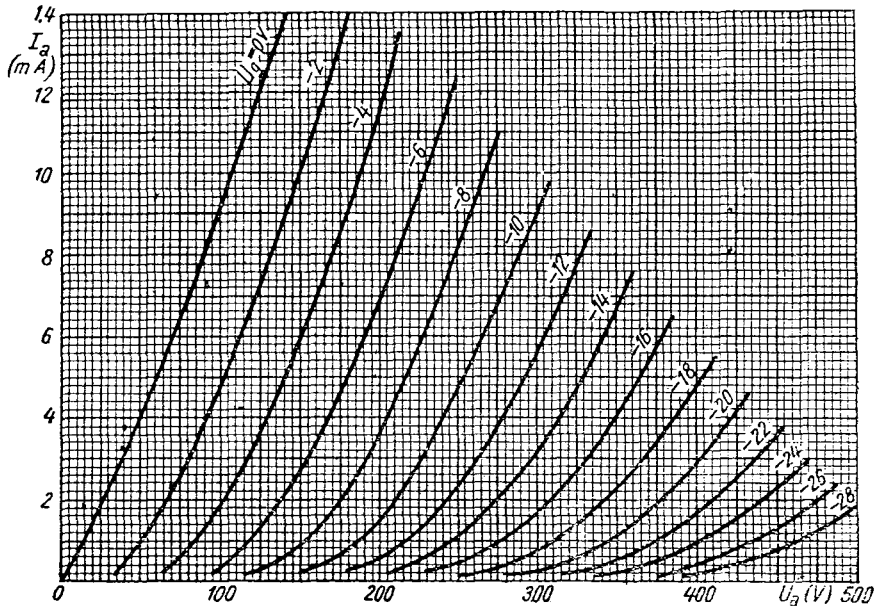


Fig. II. 1. **6C5**, $I_a = f(U_a)$

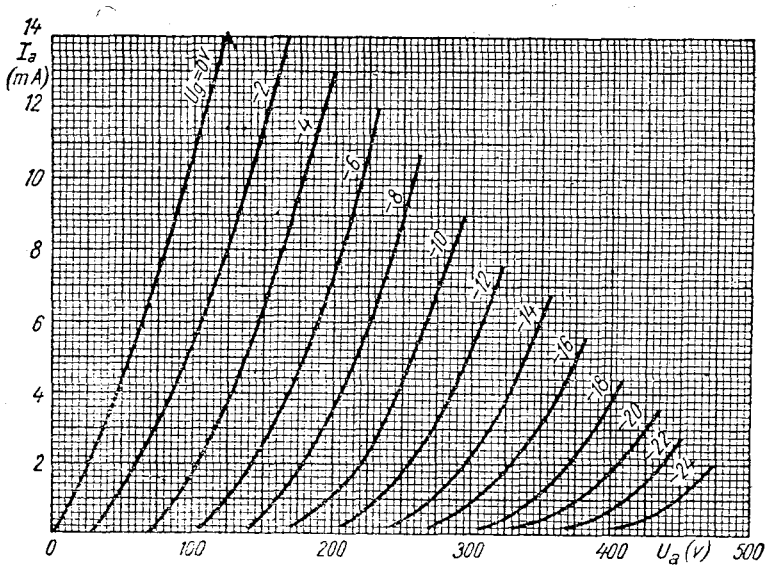


Fig. II. 2. **6J5**, $I_a = f(U_a)$

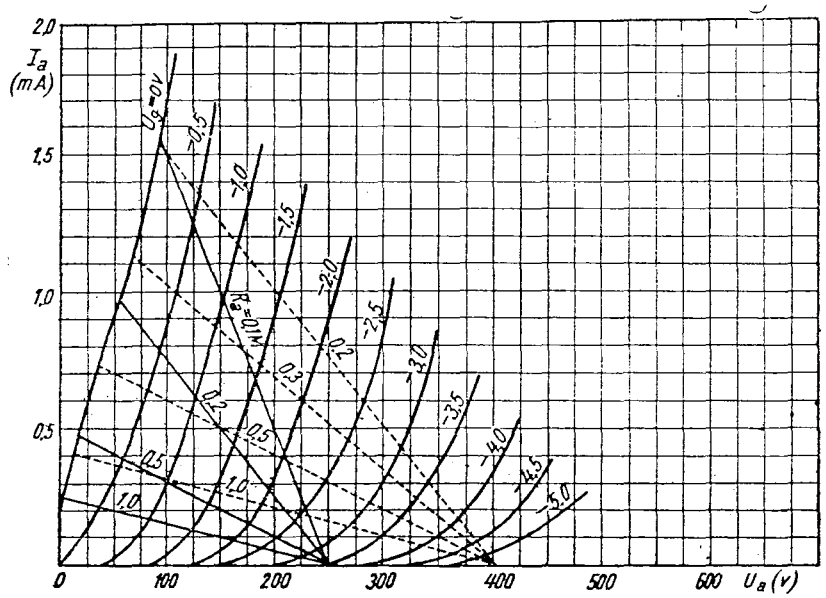


Fig. II. 3. **6SF5**, $I_a = f(U_a)$

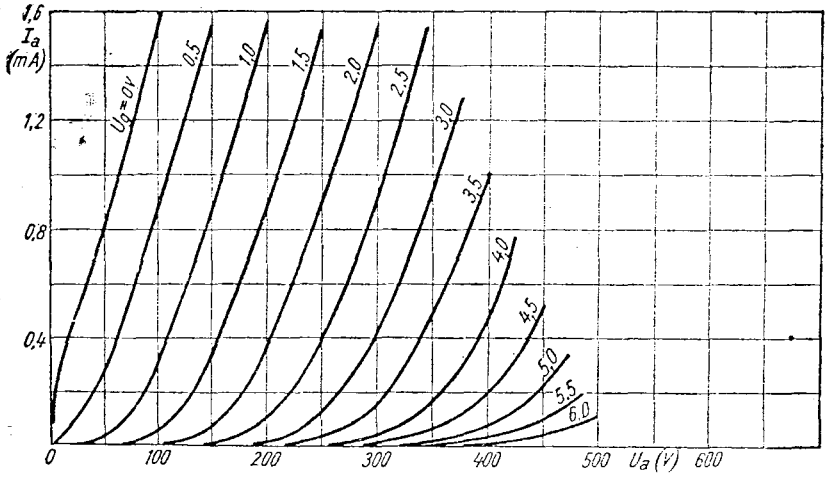


Fig. II. 4. **6SQ7**, $I_a = f(U_a)$

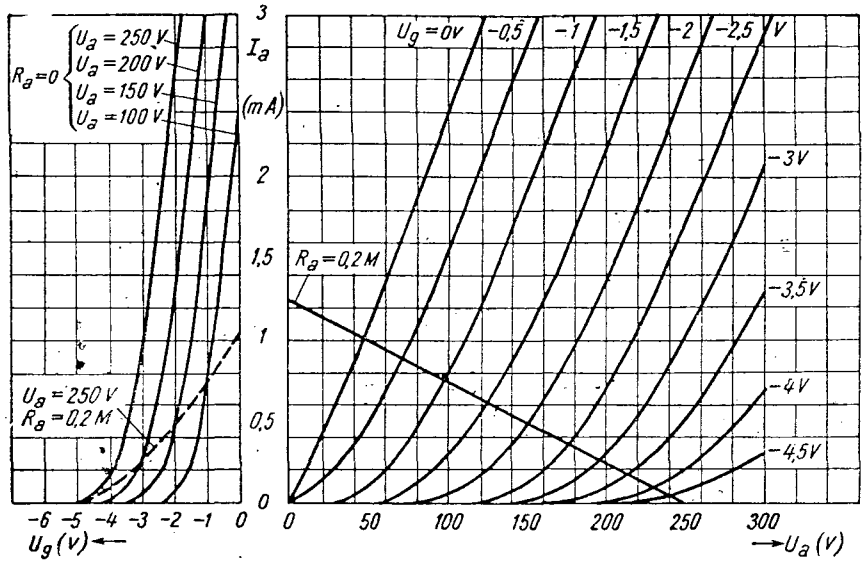


Fig. II. 5. **EABC80** $I_a = f(U_g)$; $I_a = f(U_a)$

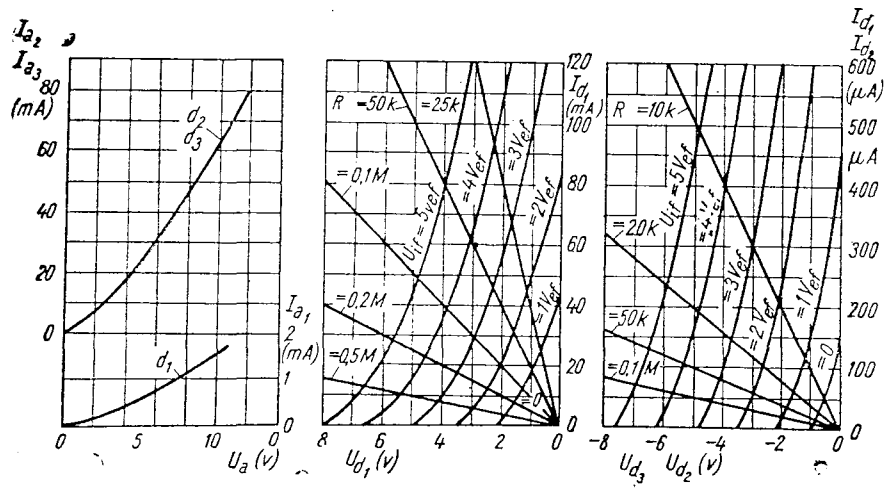


Fig. II. 6. **EABC80**, I_{a_1} , $I_{a_2} = f(U_a)$
$I_{d_1} = f(U_{d_1})$
I_{d_1} , $I_{d_2} = f(U_{d_2}, U_{d_3})$

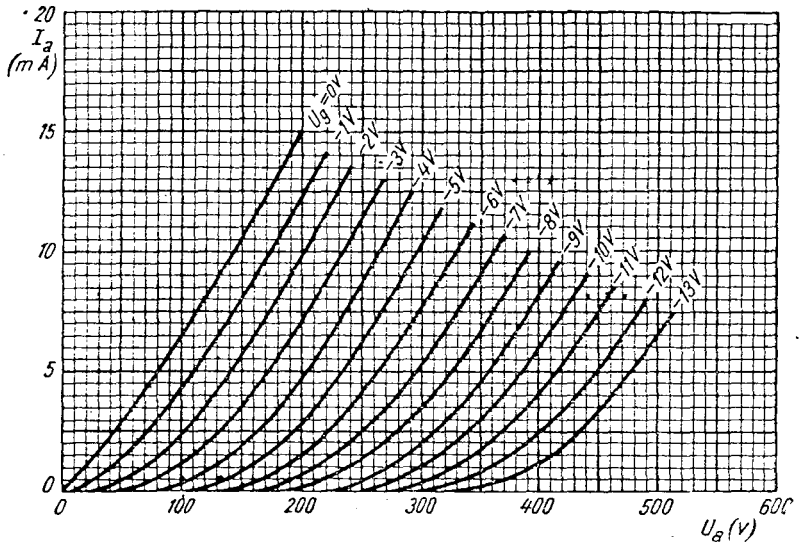


Fig. II. 7. **EBC3**, $I_a = f\,(U_a)$

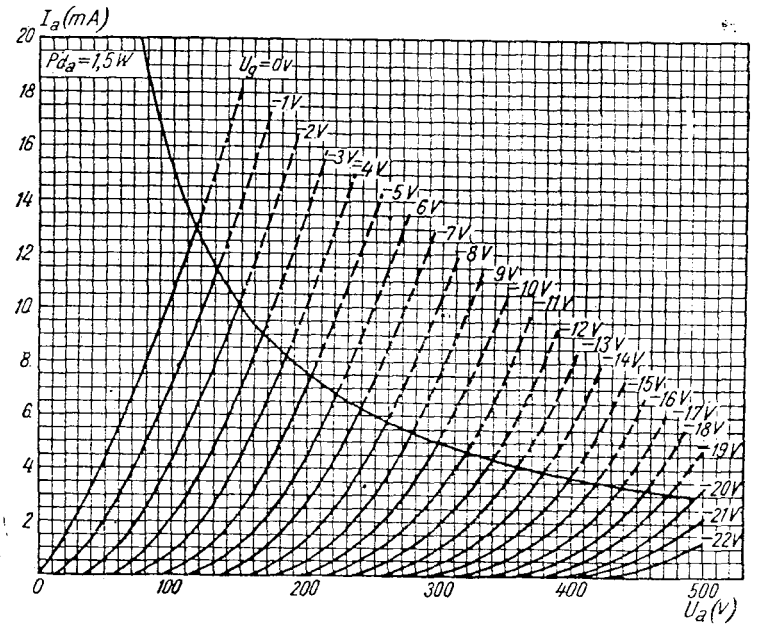


Fig. II. 8. **EBC11**, $I_a = f\,(U_a)$

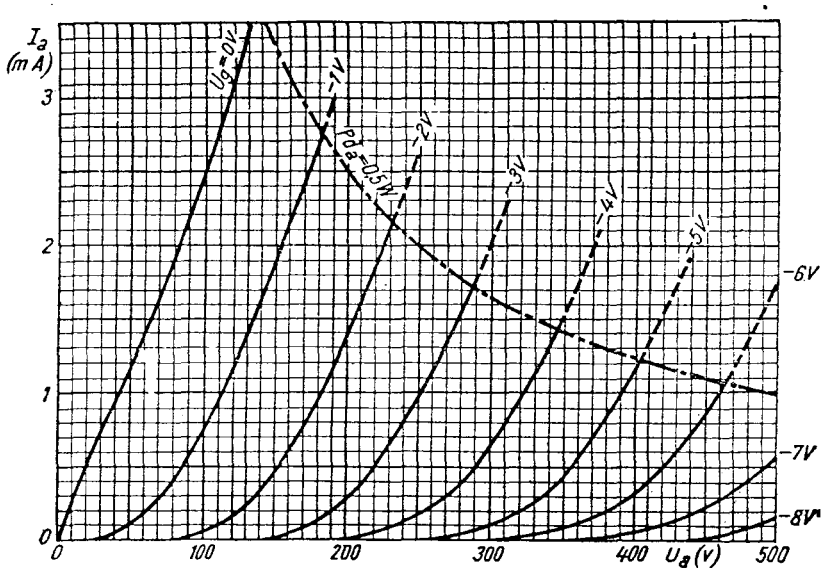


Fig. II. 9. **EBC41**, $I_a = f(U_a)$

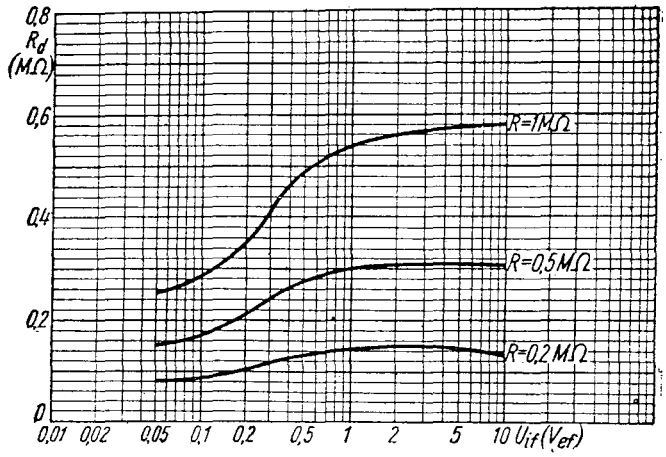


Fig. II. 10. **EBC41**, $R_d = f(U_{if})$

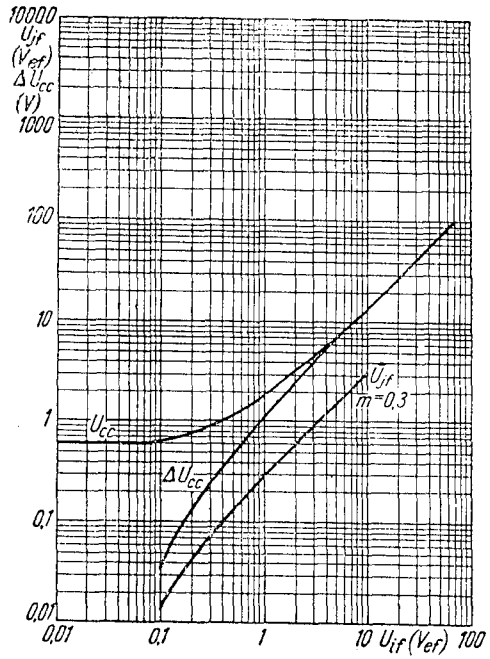


Fig. II. 11. **EBC41**, $U_{if} = f(U_{if})$; $U_{cc} = f(U_{if})$

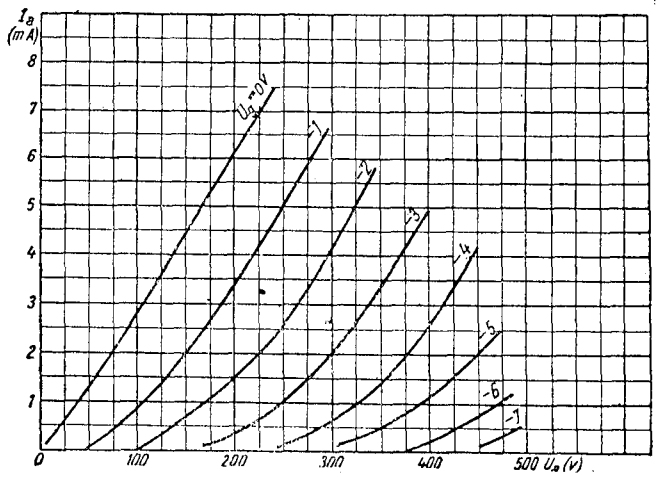


Fig. II. 12. **EBC90**, $I_a = f(U_a)$

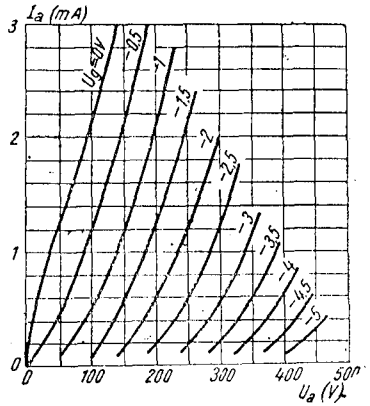


Fig. II. 13. **EBC91**, $I_a = f(U_a)$

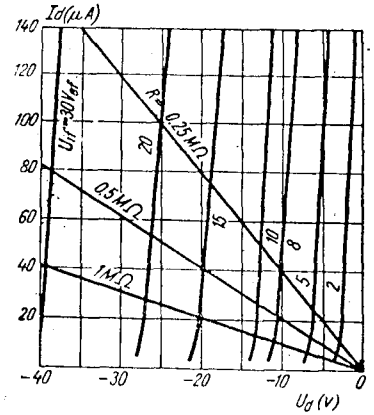


Fig. II. 14. **EBC91**, $I_d = f(U_d)$

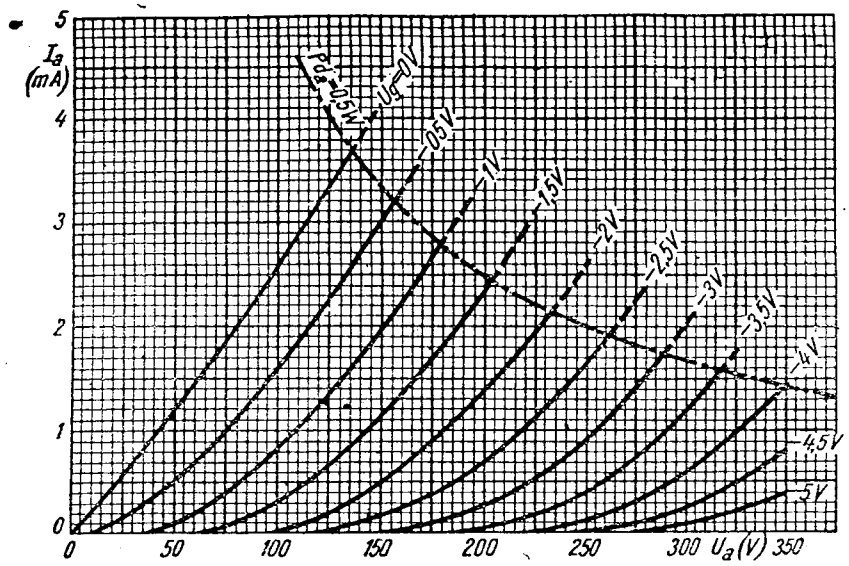


Fig. II. 15. **UBC41**, $I_a = f\,(U)_a$

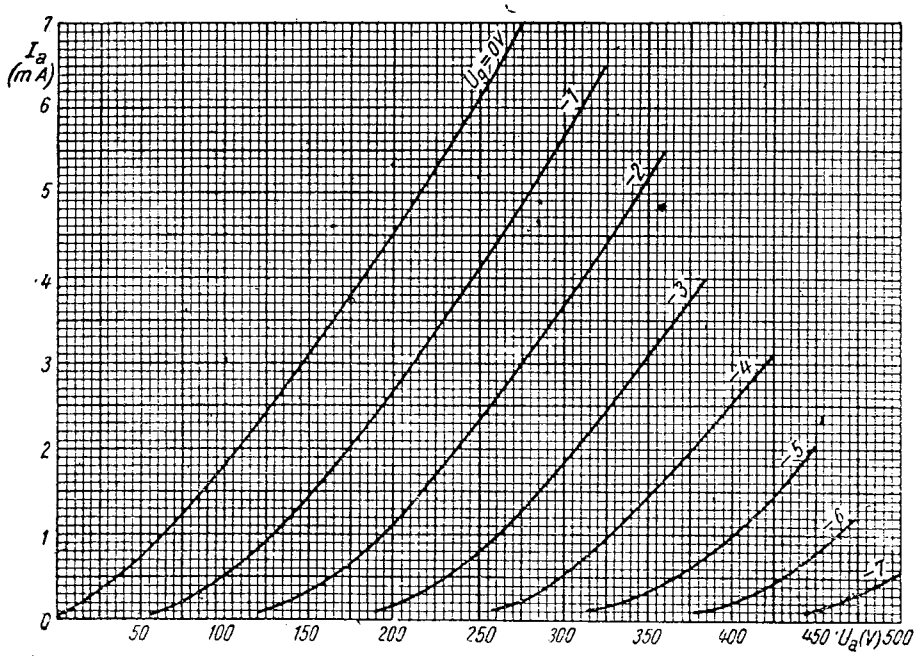


Fig. II. 16. **6SL7**, $I_a = f\,(U_a)$

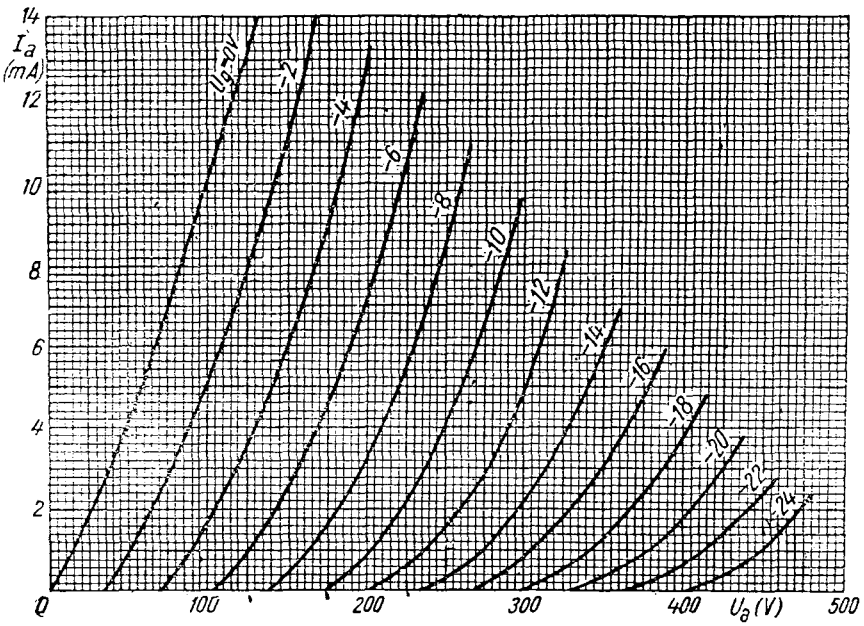


Fig. II. 17. **6SN7**, $I_a = f(U_a)$

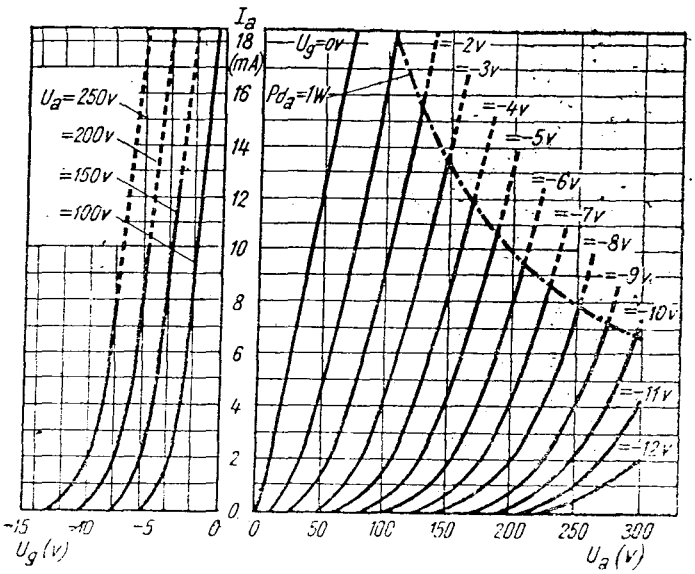


Fig. II. 18. **E90CC**, $I_a = f(U_g)$; $I_a = f(U_a)$

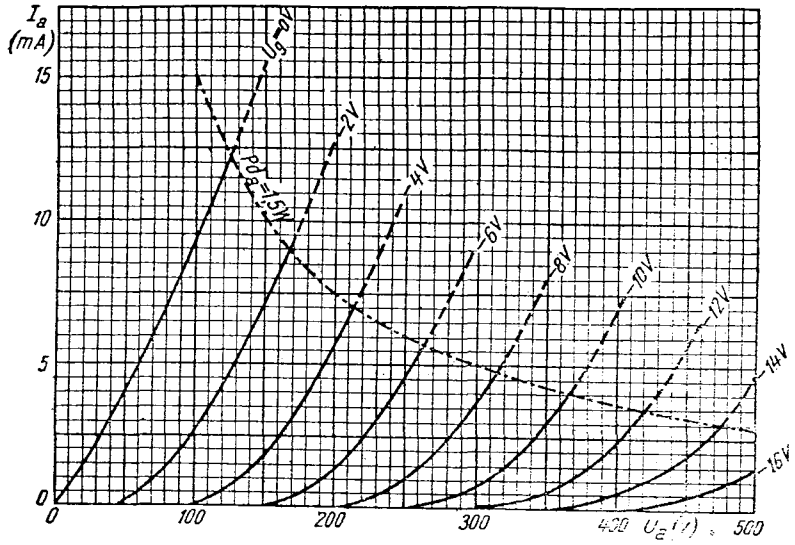


Fig. II. 19. ECC40, $I_a = f(U_a)$

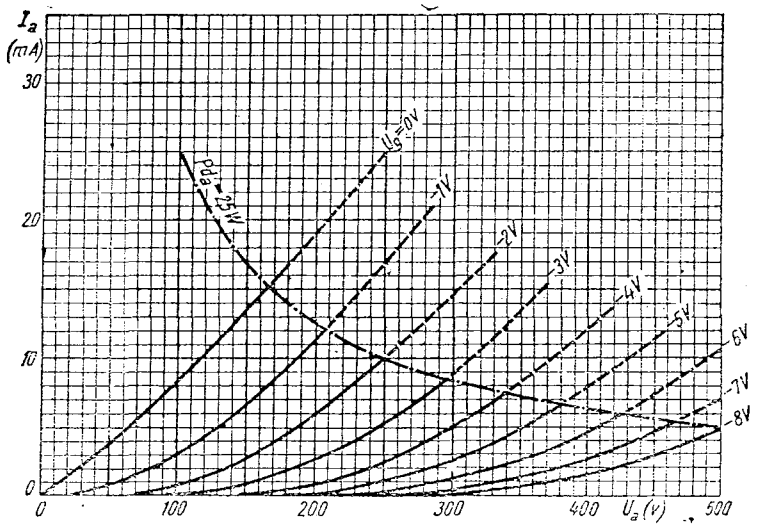


Fig. II. 20. ECC81. $I_a = f(U_a)$

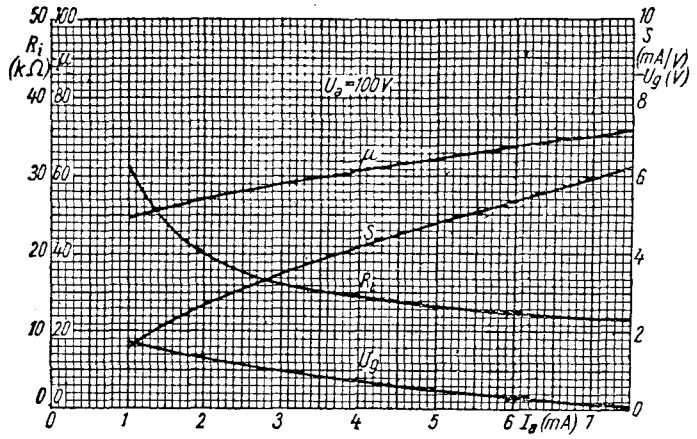


Fig. II. 21. **ECC81**, $R_i = f(I_a)$; $\mu = f(I_a)$
$S = f(I_a)$; $U_g = f(I_a)$

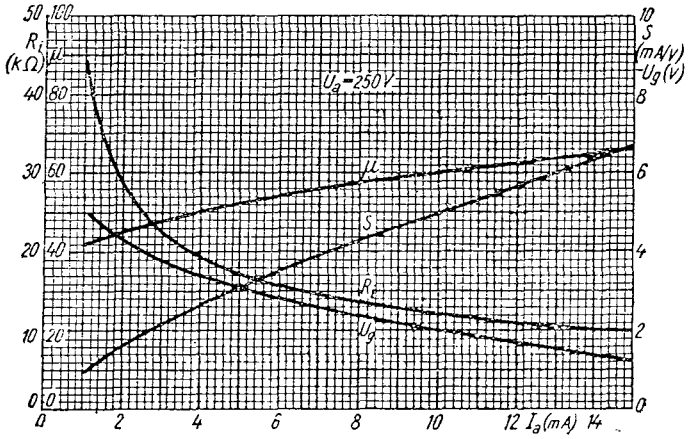


Fig. II. 22. **ECC81**, $R_i = f(I_a)$; $\mu = f(I_a)$
$S = f(I_a)$; $U_g = f(I_a)$

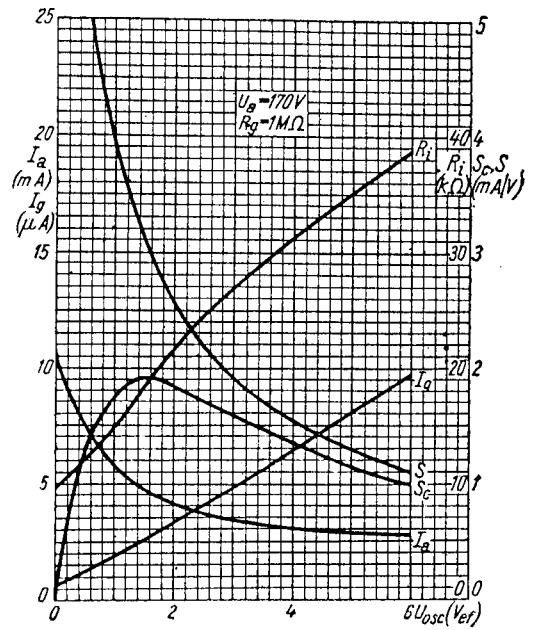


Fig. II. 23. **ECC81**. $I_a = f(U_{osc})$; $I_g = f(U_{osc})$ $S = f(U_{osc})$; $R_i = f(U_{osc})$; $S_c = f(U_{osc})$

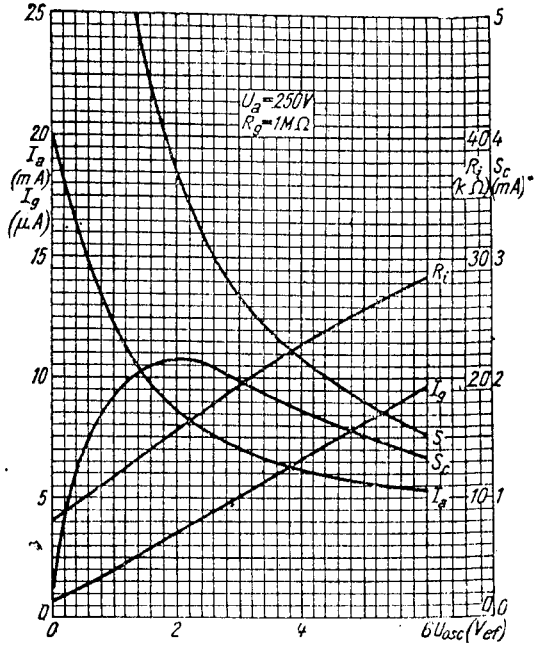


Fig. II. 24. **ECC81**, $I_a = f(U_{osc})$; $I_g = f(U_{osc})$ $S = f(U_{osc})$; $R_i = f(U_{osc})$; $S_c = f(U_{osc})$

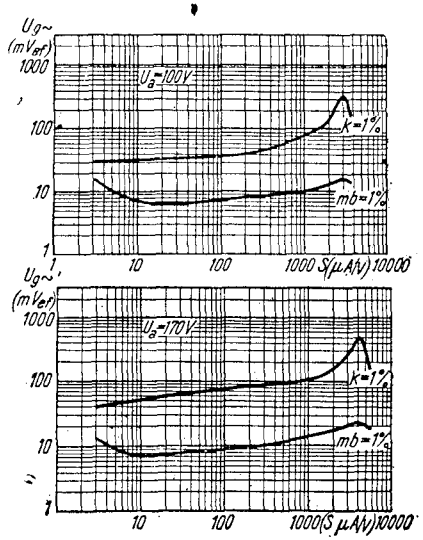


Fig. II. 25. **ECC81**, $U_g\sim = f(S$

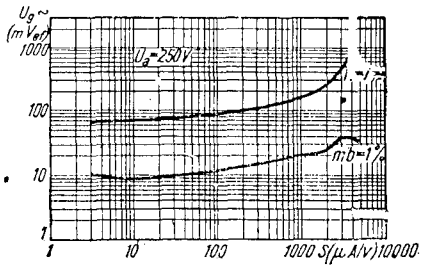


Fig. II. 26. **ECC81**, $U_g\sim = f(S)$

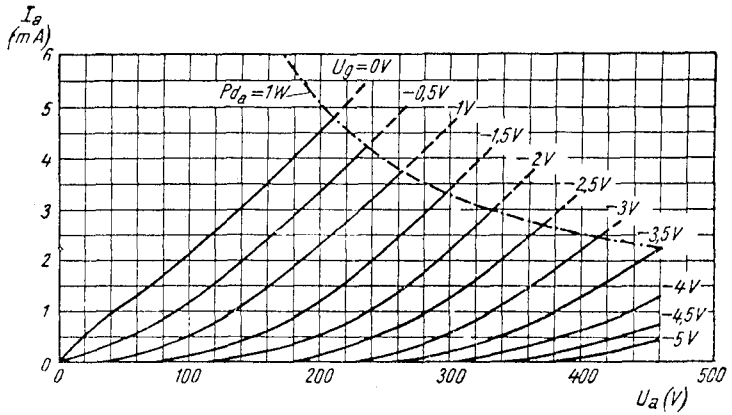


Fig. II. 27. **ECC83**, $I_a = f(U_a)$

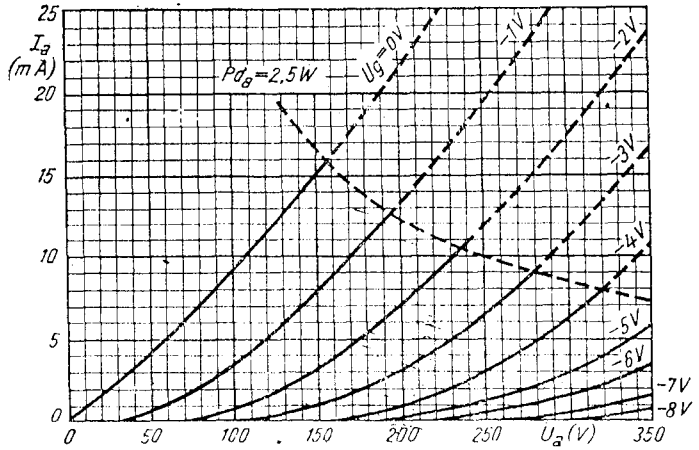


Fig. II. 28. **ECC85**. $I_a = f(U_a)$

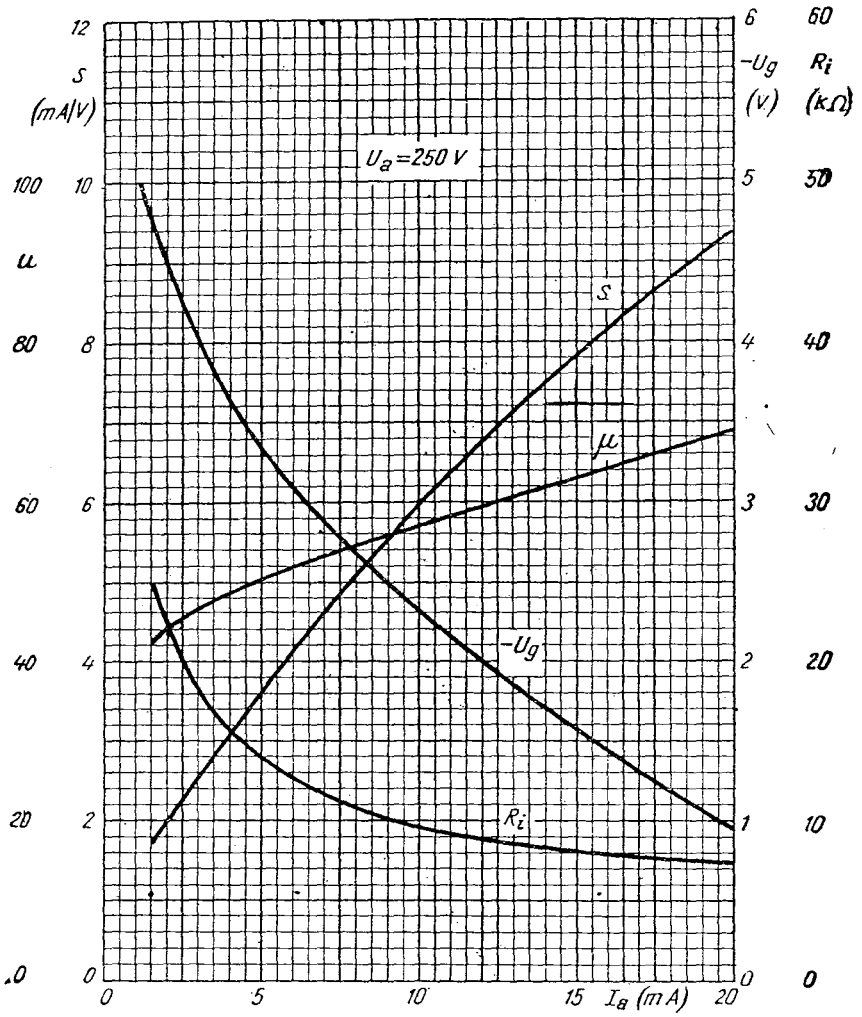


Fig. II. 29. **ECC85**, $S = f(I_a)$; $\mu = f(I_a)$; $R_i = f(I_a)$; $U_g = f(I_a)$

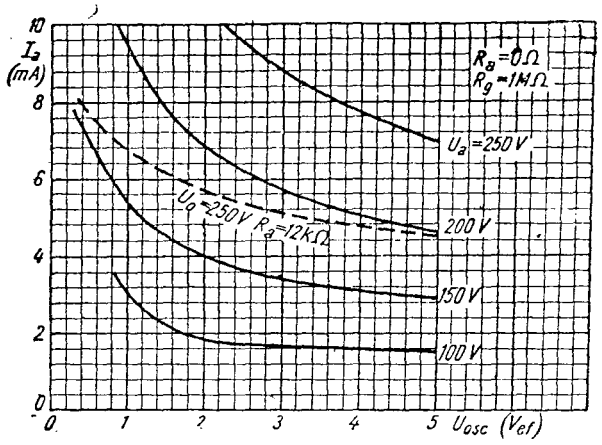


Fig. II. 30. **ECC85**, $I_a = f(U_{osc})$

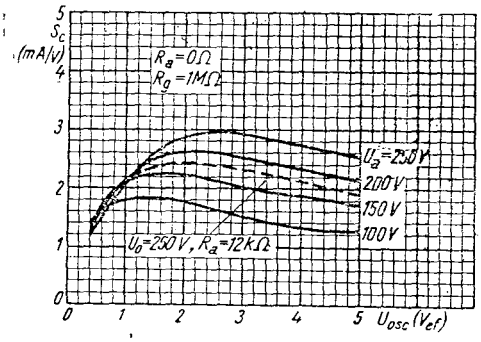


Fig. II. 31. **ECC85**, $S_c = f(U_{osc})$

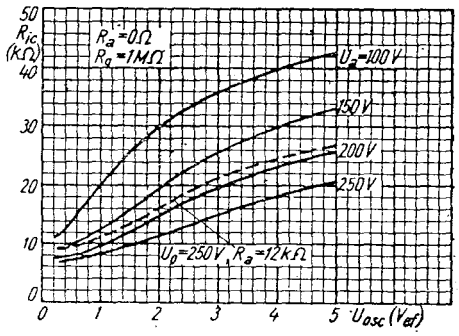


Fig. II. 32. **ECC85**, $R_{ic} = f(U_{osc})$

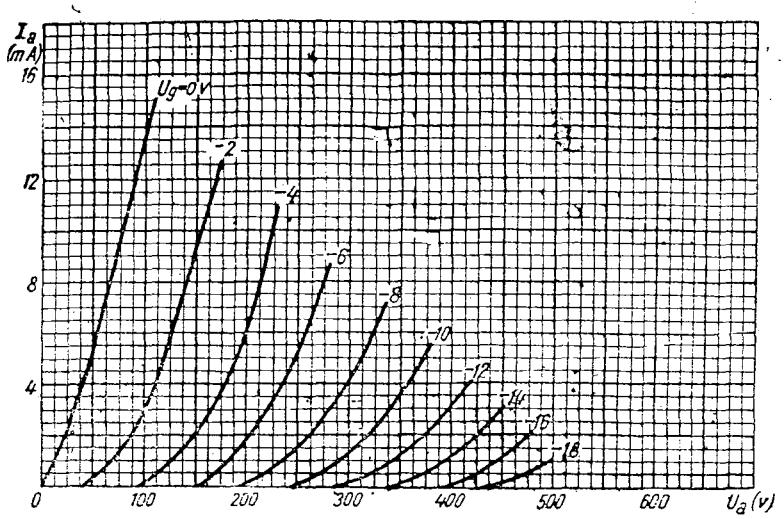


Fig. II. 33. **ECC91**, $I_a = f(U_a)$

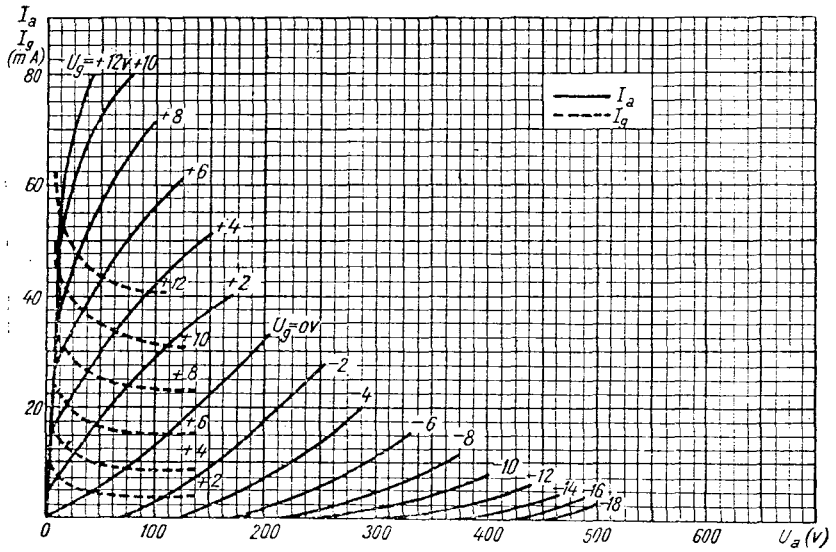


Fig. II. 34. **ECC91**, $I_a = f(U_a)$; $I_g = f(U_a)$

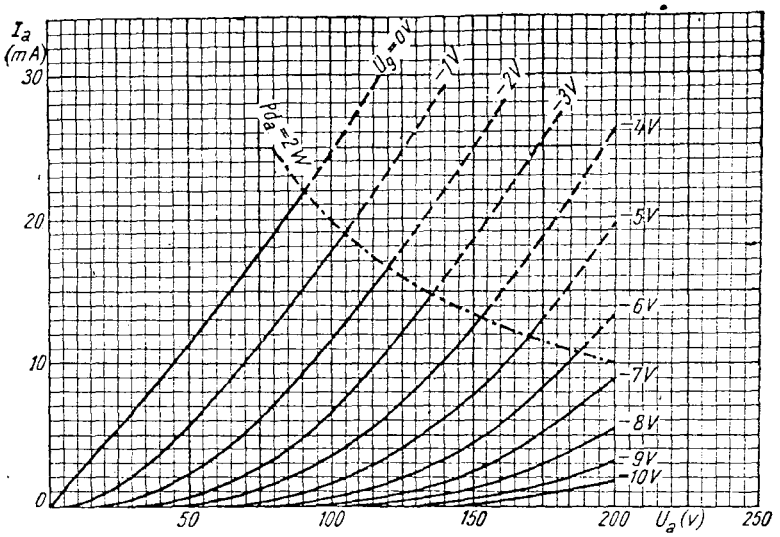


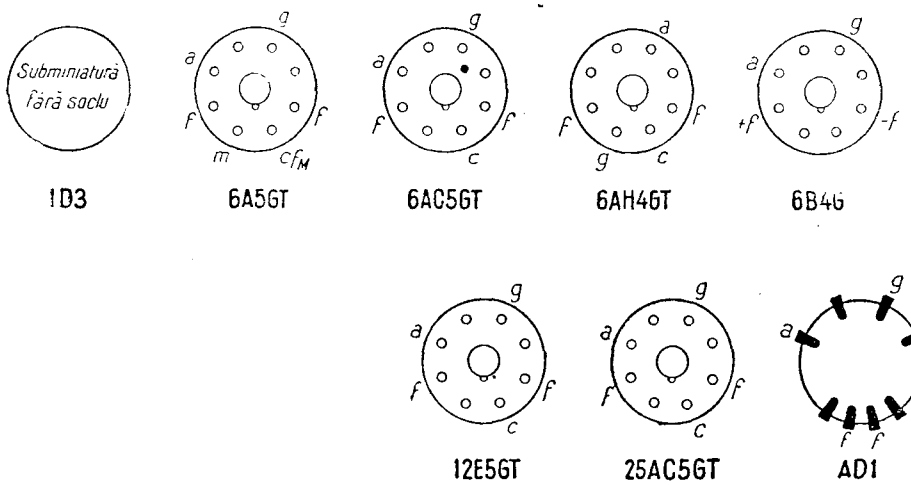
Fig. II. 25. **PCC84**, $I_a = f(U_a)$

Tuburi cu caracteristice identice

6J5 — **6C2C**
SQ7 — **6Г2**
EABC80 — 6T8
EBC90 — 6AT6
EBC91 — 6AV6
6SL7 — **6H9C**
6SN7 — **6H8C**
ECC81 — 12AT7 — EC92 — 6AB4
ECC83 — 12AX7
ECC85 — 6AQ8
ECC91 — 6J6 — **6H15П**
PCC84—ECC84

III. Triode finale (amplificatoare de putere)

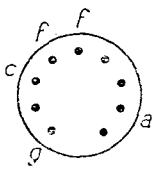
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S mA/V	R_i kΩ	μ
1D3	1,25	0,3	—	Ampl. clasă A	90	12,5	5	3,4	—	8,7
6A5GT	6,3	1	—	Ampl. clasă A	250	60	45	5,25	0,800	4,2
				Ampl. clasă AB,CT	325	80	68	—	—	—
				Ampl. clasă AB,CT	325	80	—	—	—	—
6AC5GT	6,3	0,4	—	Ampl. clasă B,CT	250	5	0	3,4	36,7	125
6AH4GT	6,3	0,75	—	Ampl. clasă A	250	30	23	4,5	1,78	8
6B4G	6,3	1	—	Ampl. clasă A	250	60	45	5,25	0,8	4,2
				Ampl. clasă AB,CT	300	80	62	—	—	—
				Ampl. clasă AB,CT	300	80	—	—	—	—
6R4	6,3	0,2	—	UUS. Ampl. clasă A	150	30	2	5,5	—	16
6S4	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	250	26	8	4,5	3,6	16
12A4	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	150	30	17	5,2	1,2	6,5
	12,6	0,3	—		—	—	—	—	—	—
12B4	12,6	0,3	—	Ampl. clasă A	150	35	17,5	6,5	1,0	6,5
	6,3	0,6	—		—	—	—	—	—	—
12B4A	12,6	0,3	—	Ampl. clasă A	150	35	17,5	6,5	1	6,5
	6,3	0,6	—	Baleiaj vertical	250	16	—	—	—	—
12E5GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	50	13,5	1,45	—	13,8
25AC5GT	25	0,3	—	Ampl. clasă A	110	45	(+15)	3,8	—	58
AD1	4	0,95	—	Ampl. clasă A	250	60	45	6	0,67	4
AD100	4	1,6	—	Ampl. clasă A	250	40	26,5	4,5	1,4	6,5
AD101	4	1,6	—	Ampl. clasă A	250	40	26,5	4,5	1,4	6,5



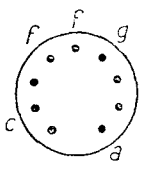
1D3 6A5GT 6AC5GT 6AH4GT 6B4G

12E5GT 25AC5GT AD1

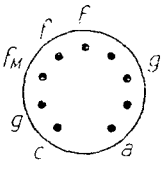
R_c kΩ	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_u W	P_{da} W	I_c mA	Capacități C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	1	1	2,6	—	1D3
—	2,5	—	—	3,7	—	—	—	—	—	—	6A5GT
—	3	—	—	15	—	—	—	—	—	—	
0,850	5	—	—	10	—	—	—	—	—	—	
—	10	—	—	8	—	—	—	—	—	—	6AC5GT
—	—	—	—	—	—	—	7,5	3,2	4,2	—	6AH4GT
—	2,5	—	—	3,5	—	—	—	—	—	—	6B4G
—	3	—	—	15	—	—	—	—	—	—	
0,850	5	—	—	10	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	1,7	0,5	1,5	—	6R4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6S4
—	—	—	—	—	—	—	6,7	3,8	4,3	—	12A4
—	—	—	—	—	—	—	6,4	7	4,3	—	12B4
—	—	—	—	—	—	—	6,4	7	4,3	—	12B4A
2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	3,4	5,5	2,6	—	12E5GT
—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	25AC5GT
0,75	2,3	30	—	4,2	15	—	—	—	2,3	0,7	AD1
0,7	5	20	—	1,7	12	—	—	—	5	1	AD100
0,7	5	20	—	1,7	12	—	—	—	5	1	AD101



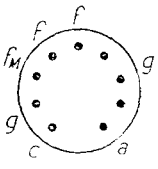
6R4



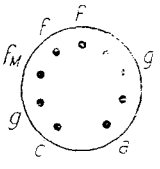
6S4



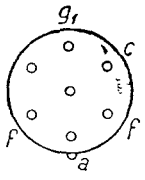
12A4



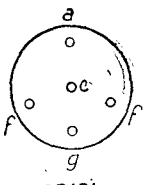
12B4



12B4A



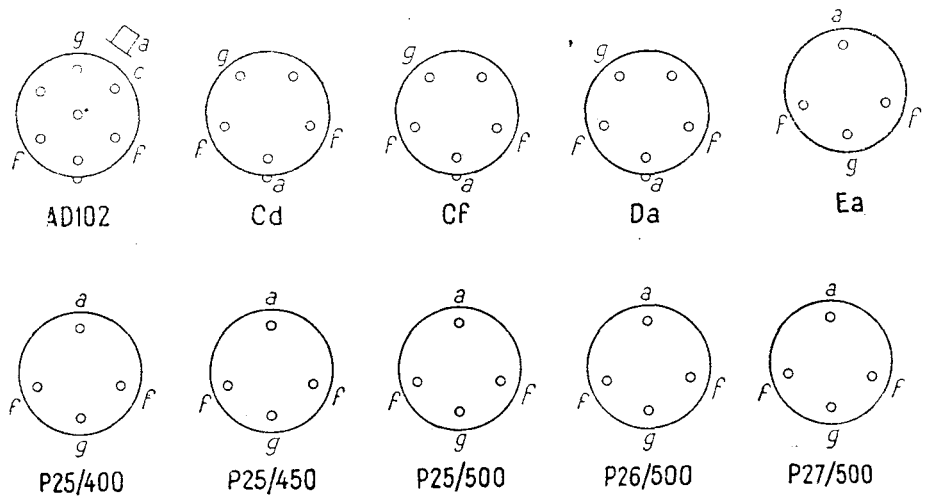
AD100



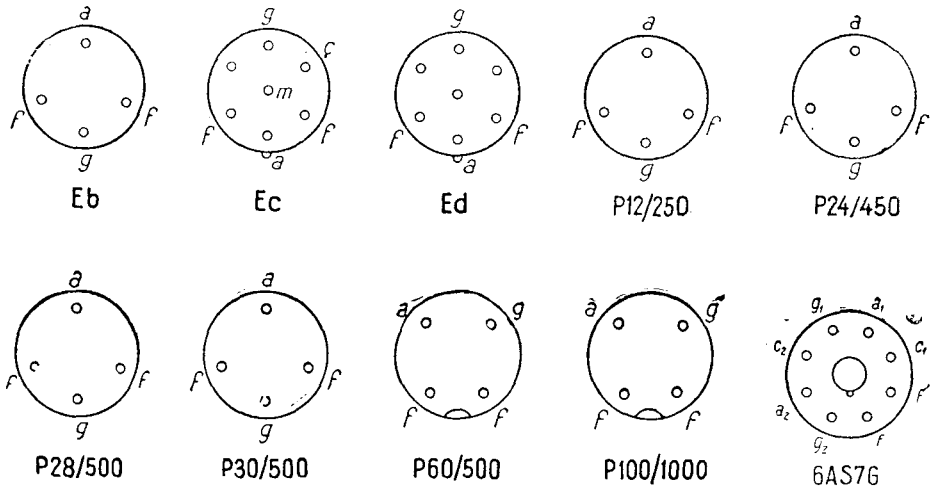
AD101

III. Triode finale (amplificatoare de putere)

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S mA/V	R_i kΩ	μ
AD102	4	1,6	—	Ampl. clasă A	400	70	53	5,8	0,86	5
Cd	3,8	0,5	—	Ampl. clasă A	130	25	8	3	2	6
Cf	3,8	0,25	—	Ampl. clasă A	130	25	8	3	2	6
Da	5,8	1,1	—	Ampl. clasă A	220	50	30	2,5	1,45	—
Ea	8,2	1,1	—	Ampl. clasă A	400	75	20	3,1	2,5	8
Eb	4	1,5	—	Ampl. clasă A	250	120	45	5	0,675	3,3
Ec	18	0,7	—	Ampl. clasă A	250	90	23	10	0,68	6,8
Ed	4	1	—	Ampl. clasă A	250	60	45	6	0,65	—
P12/250	4	1	—	Ampl. clasă A	250	48	33	6	0,85	5
P24/450	7,5	1,25	—	Ampl. clasă A	450	55	84	2,1	1,9	4
P25/400	6	1,1	—	Ampl. clasă A	400	70	112	3,75	0,8	—
P25/450	7,5	1,25	—	Ampl. clasă A	450	55	84	2,1	1,9	4
P25/500	6	1,1		Ampl. clasă A	500	65	100	3	1	4
P26/500	4	1	—	Ampl. clasă A	100	—	—	6,9	0,57	4
P27/500	4	2	—	Ampl. clasă A	400	63	32	7,2	1,3	—
P28/500	7,5	1,25	—	Ampl. clasă A	750	48	50	2,2	3,7	—
P30/500	4	2	—	Ampl. clasă A	500	60	150	4	0,75	3
P60/500	6	4	—	Ampl. clasă A	600	110	110	3,5	1	—
P100/1000	6	2,7	—	Ampl. clasă A	1000	100	145	3,9	1,4	—
III Triode duble										
6AS7G	6,3	2,5	—	Ampl. clasă A •	135	125	—	7,5	0,28	2,1
				Ampl. clasă A, CT	250	100	—	0,225	0,28	—

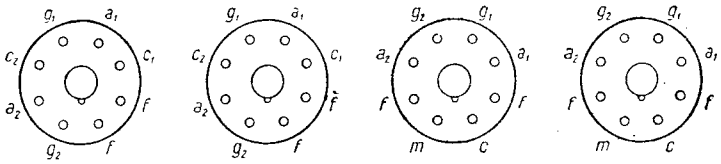


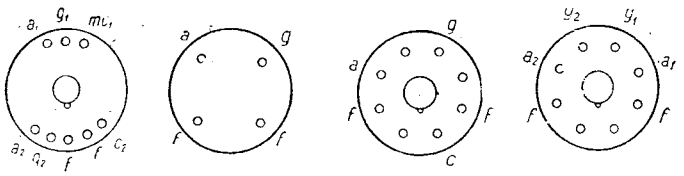
R_c kΩ	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_u W	P_{da} W	I_c mA	Capacități C_g pF	C_a pF	C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
0,72	4	35	—	5,5	25	—	—	—	5,1	0,4	AD102
0,32	2	—	—	0,15	4	—	—	—	6	0,3	Cd
0,32	2	—	—	0,15	4	—	—	—	6,5	0,6	Cf
—	—	—	—	—	13	—	—	—	13,5	0,8	Da
—	2,5	—	—	1,2	30	—	—	—	17	0,8	Ea
0,375	—	—	—	—	30	—	—	—	—	1	Eb
0,250	1,5	—	—	4	23	—	—	—	7	0,7	Ec
0,75	2	—	—	4,5	20	—	—	—	18	1	Ed
0,7	2,4	—	—	2,75	35	—	—	—	—	—	P12/250
1,5	4,3	—	—	4,6	35	—	—	—	—	—	P24/450
1,5	4	—	—	7	35	—	—	—	—	—	P25/400
1,5	4,3	—	—	4,6	35	—	—	—	—	—	P25/450
1,6	5	—	—	5	35	—	—	—	—	—	P25/500
—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	P26/500
0,55	3,5	—	—	5,8	35	—	—	—	—	—	P27/500
1	2,8	—	—	8	35	—	—	—	—	—	P28/500
2,5	2,5	—	—	6	35	—	—	—	—	—	P30/500
1,04	2,6	—	—	15	60	—	—	—	—	—	P60/500
1,5	6,7	—	—	30	—	—	—	—	—	—	P100/1000
amplificatoare de putere											
0,250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AS7G
2,5	6	—	—	13	—	—	—	—	—	—	



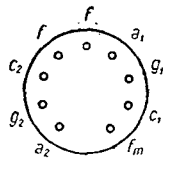
III. Triode finale (amplificatoare de putere)

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$-U_g$ V	S mA/V	R_i kΩ	μ
6BL7GT	6,3	1,5	—	Ampl. clasă A	250	40	9	7	2	14
6BX7GT	6,3	1, 5	—	Ampl. clasă A	250	42	—	7,6	13	10
6N7	6,3	0,8	90	Ampl. clasă B, CT	300	35/75	0	—	—	—
				Ampl. clasă A	250	6	—	3,1	11,3	35
6Z7G	6,3	0,3	—	Ampl. clasă B, CT	180	8,4	0	—	—	—
				Ampl. clasă A, CT	135	6,0	0	—	—	—
12AX7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	1,2	2	1,6	62,5	100
	6,3	0,3	—	Ampl. clasă. B, CT	300	14/40	0	—	—	—
DDD11	1,2	0,1	—	Ampl. CT	120	3	4,5	—	20	17
DDD25	1,2	0,1	—	Ampl. CT	120	2,2	5,5	—	—	17
EDD11	6,3	0,4	—	Ampl. CT	250	7	6,3	2,5	10	25
EDD111	6,3	0,4	—	Ampl. CT	250	18	8	2,3	7,7	22
Tuburi sovietice										
2C4C	2,5	2,5	—	Ampl. clasă A	250	62	45	5,4	0,84	4,15
6C4C	6,3	1	—	Ampl. clasă A	250	62	45	5,4	0,84	4,15
Tuburi sovietice — Triode duble										
1H3C	1,2	0,12	—	Ampl. clasă A	120	2,5	5,5	0,8	13,75	11
6H5C	6,3	2,5	—	Ampl. clasă A	135	110	—	6,7	—	—
6H7C	6,3	0,81	—	Ampl. clasă A	300	7	6	3,2	11,4	35
CO-243	2	0,24	—	Ampl. clasă A	120	3,2	0	2,1	16	32

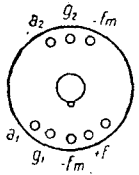




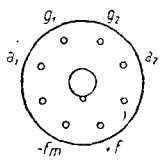
R_c kΩ	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	d %	P_u W	I'_{da} W	I_c mA	Capacități C_g pF	Capacități C_a pF	Capacități C_{ag} pF	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	4,4	1,1	4	—	6BL7GT
0,39	—	—	—	—	—	—	4,4	1,1	4,2	—	6BX7GT
—	8	—	—	10	1	—	—	—	—	—	6N7
—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	
—	12	—	—	4,2	—	—	—	—	—	—	6Z7G
—	9	—	—	2,5	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	1,6	0,46	1,7	—	12AX7
	16	—	—	7,5	—	—	1,6	0,34	1,7	—	
—	14	3,5	—	1,4	—	—	—	—	—	—	DDD11
—	14	—	—	1,4	0,4	—	—	—	3,2	—	DDD25
—	16	4,5	—	5,5	3	—	—	—	—	—	EDD11
—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	EDD111
Triode amplificatoare de putere											
—	2,5	—	—	2,8	15	—	—	—	—	—	2C4C
—	2,5	—	—	2,8	15	—	—	—	—	—	6C4C
amplificatoare de putere											
—	7	—	—	0,4	1	—	—	—	—	—	1H3C
250	0,46	—	—	—	13	—	9,5	5	9,5	—	6H5C
—	2,5	—	—	4,2	6	—	—	—	—	—	6H7C
—	3	—	—	0,8	1,5	—	—	—	—	—	CO-243



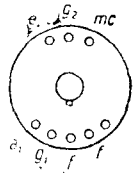
12AX7



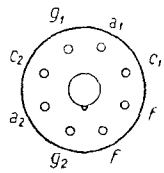
DDD11



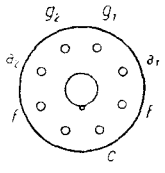
DDD25



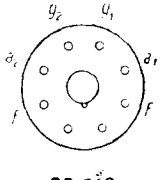
EDD11



6H5C



6H7C



CO-243

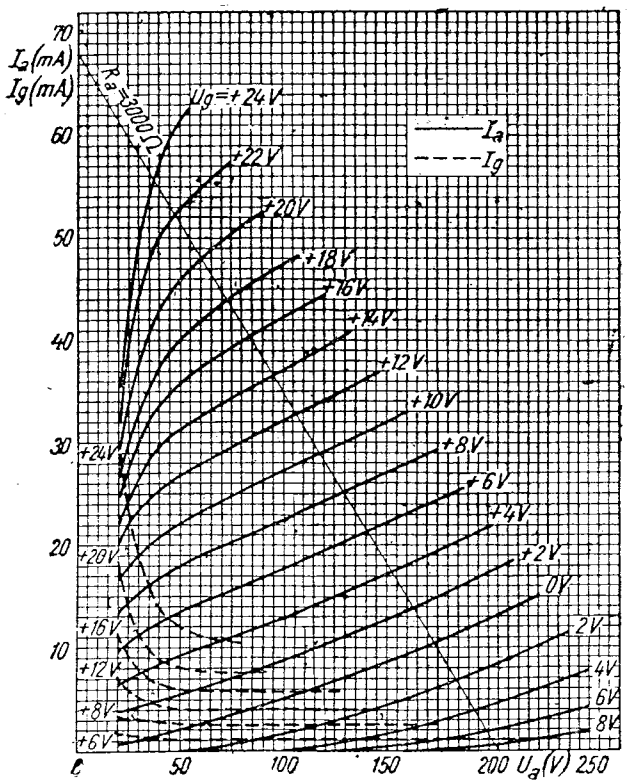


Fig III. 1. EDD11, $I_a = f(U_a)$; $I_g = f(U_a)$

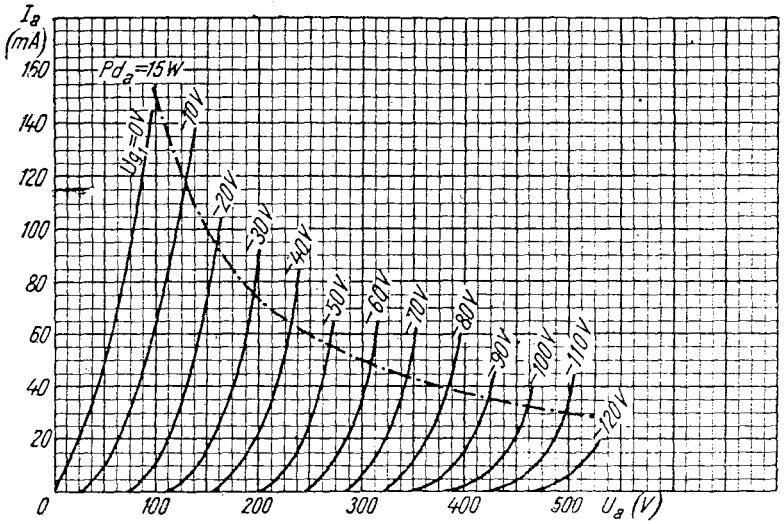


Fig. III. 2. P15/250, $I_a = f(U_a)$

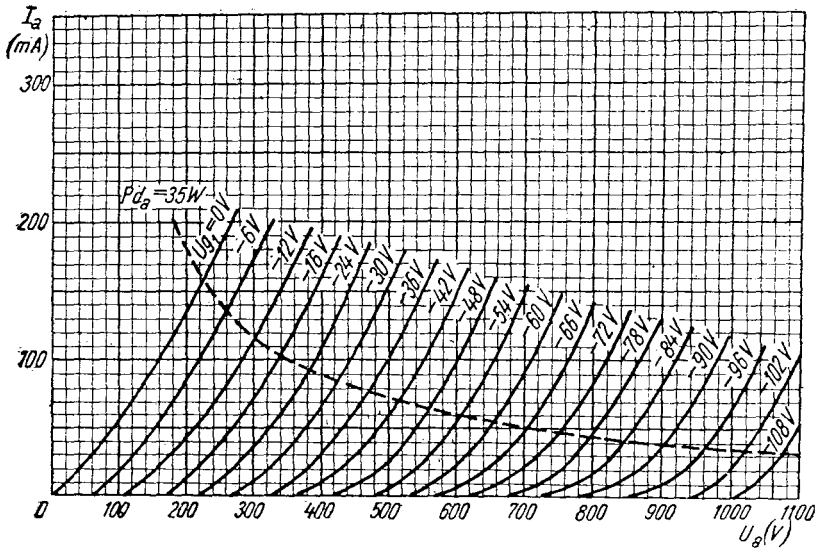
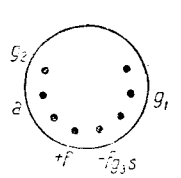


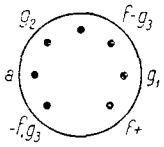
Fig. III. 3. P27/500, $I_a = f(U_a)$

IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

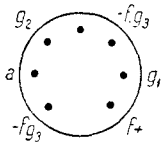
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
				Tetrode şi pentode amplificatoare de									
1AD5	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	67,5	1,85	67,5	0,75	0	0,735	0,700	—	—
1AE4	1,25	0,1	—	Ampl. clasă A	90	3,5	90	1,2	0	1,55	0,500	—	—
1AF4	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	90	1,65	90	0,5	0	0,95	1,8	—	—
1AF5	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	90	1,1	90	0,4	0	0,6	2	—	—
1AH4	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	67,5	0,75	67,5	0,2	0	0,75	2	—	—
1AH5	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	85	0,05	—	0,015	—	0,062	1	—	—
1AJ4	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	85	1,65	—	0,55	0	0,75	0,700	—	—
1AJ5	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	45	1	45	0,3	0	0,425	0,300	—	—
1L4	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	4,5	90	2	0	1,025	0,35	—	—
1Q6	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	67,5	1,6	67,5	0,4	0	0,6	0,4	—	—
1S5	1,4	0,05	—	Ampl cupl. Tr	67,5	1,6	67,5	0,4	0	0,625	0,6	—	—
				Ampl. cupl. RC	90	—	90	—	0	—	—	—	—
1S5T	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	67,5	1,6	67,5	0,4	0	0,625	0,6	10	—
1S6	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	67,5	1,6	67,5	0,4	0	0,6	0,4	—	—
1T6	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	67,5	1,6	67,5	0,4	0	0,6	0,4	—	—
1U4	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	1,6	90	0,5	0	0,9	1,5	—	—
1U5	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	67,5	1,6	67,5	0,4	0	0,625	0,6	—	—
1W5	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	67,5	1,85	67,5	0,75	0	0,735	0,7	—	—
2E31	1,25	0,05	—	Ampl. clasă A	22,5	0,4	22,5	0,3	0	0,5	—	—	—
2E32	1,25	0,05	—	Ampl. clasă A	22,5	0,4	22,5	0,3	0	0,5	0,35	—	—
2E35	1,25	0,03	—	Ampl. clasă A	22,5	0,27	22,5	0,07	0	0,385	—	—	—



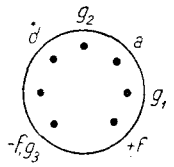
1AD5
(Subminiatură)



1AE4

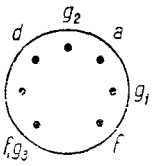


1AF4

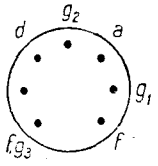


1AF5

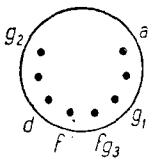
1AH4



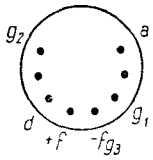
1S5



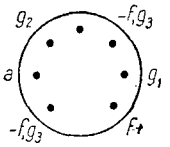
1S5T



1S6
(Subminiatură)

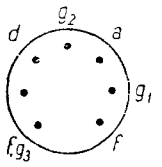


1T6
(Subminiatură)

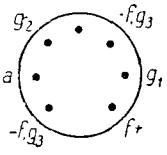


1U4

R_c Ω	R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	R_{gmax} MΩ	Indicativul tubului
tensiune cu pantă fixă mică ($S < 4$mA/V)																	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	2,8	0,01	—	—	—	1AD5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	4,4	0,008	—	—	—	1AE4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	7,6	0,008	—	—	—	1AF4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1AF5
—	—	—	—	—	—	—				—	3,5	4,5	0,01	—	—	—	1AH4
—	—	—	—	—	—	—		diodă		—	2,1	2,9	0,3	—	—	—	1AH5
—	39	—	—	—	—	—				—	3,3	7,8	0,01	—	—	—	1AJ4
—	—	—	—	—	—	—		diodă		—	1,7	2,4	0,1	—	—	—	1AJ5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	7,5	0,008	—	—	—	1L4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	4,2	0,085	—	—	—	1Q6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1S5
—	3000	1000	—	—	—	—		diodă		—	—	—	—	—	—	10	
—	—	—	—	—	—	—		diodă		—	—	—	—	—	—	—	1S5T
—	—	—	—	—	—	—		diodă		—	—	—	—	—	—	—	1S6
—	—	—	—	—	—	—		diodă		—	—	—	—	—	—	—	1T6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	7,5	0,01	—	—	—	1U4
—	—	—	—	—	—	—		diodă		—	—	—	—	—	—	—	1U5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3	3,5	0,01	—	—	—	1W5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2E31
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2E32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2E35

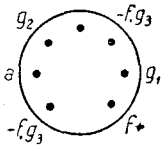


1AH5

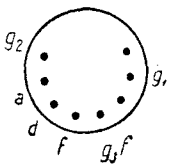


1AJ4

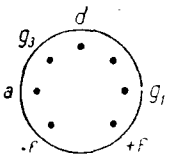
1AJ5



1L4



1Q6
(Subminiatură)



1U5

1W5

2E31

2E32

2E35

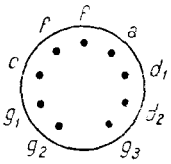
IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f mA	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
2E36	1,25	0,03	—	Ampl. clasă A	22,5	0,27	22,5	0,07	0	0,385	0,22	—	—
					45	0,45	45	0,11	1,25	0,5	0,25	—	—
2E41	1,25	0,03	—	Ampl. clasă A	22,5	0,35	22,5	0,12	0	—	—	—	—
2E42	1,25	0,03	—	Ampl. clasă A	22,5	0,35	22,5	0,12	0	0,375	0,25	—	—
6AD8	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	6,7	85	2,3	2	1,1	1	—	—
6AJ5	6,3	0,175	—	Ampl. clasă A	28	3	28	1,2	—	2,75	0,09	—	—
6AS6	6,3	0,175	—	Ampl. clasă A	120	5,2	120	3,5	2	3,2	—	—	—
6B8	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9	125	2,3	3	1,125	0,65	—	—
6BA5	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	100	4,8	100	1,25	—	3,3	0,15	—	—
6BR7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	2,1	100	0,6	3	1,25	2,5	—	—
6BS7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	100	2	100	0,7	3	1,1	1,5	—	—
					250	2,1	100	0,6	3	1,2	2,4	—	—
6CR6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,5	100	3	2	1,95	0,200	—	—
6DB6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	150	5,8	150	6,6	1	2,05	0,05	—	—
6H8G	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	8,5	100	—	2	2,4	0,65	—	—
6J7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	2	100	0,5	3	1,225	1,5	—	—
6N8	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	1	85	—	2	2,2	1,6	—	—
6R6G	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	7	100	1,7	3	1,45	0,8	—	—
6SD7GT	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	6	100	1,9	2	3,6	1,0	—	—
6SE7GT	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	4,5	100	1,5	1,5	3,4	1,1	—	—
6SJ7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	3	100	0,8	3	1,65	1,5	—	—
6SV7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	7,5	150	2,8	1	3,4	0,8	—	—

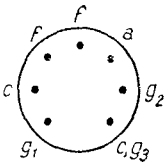
2E36

2E41

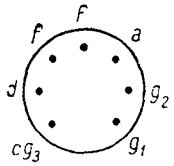
2E42



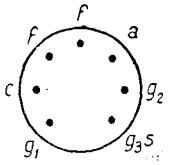
6AD8



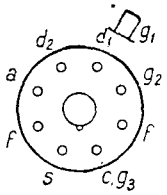
6AJ5



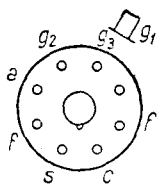
6CR6



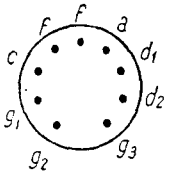
6DB6



6H8G

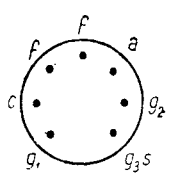


6J7

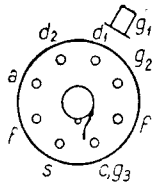


6N8

R_c Ω	R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	150	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	—	2E36
—	—	100	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	diodă			—	—	—	—	—	—	—	2E41
—	—	1000	—	—	—	—	diodă			—	—	—	—	—	—	—	2E42
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	4	4,6	0,002	—	—	—	6AD8
200	—	—	—	—	—	—				—	4,1	2	0,2	—	—	—	6AJ5
—	—	—	—	—	—	—				—	4	3	0,02	—	—	—	6AS6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	6	9	0,005	—	—	—	6B8
270	—	—	—	—	—	—				—	4	6,5	0,19	—	—	—	6BA5
—	—	—	—	—	—	—				—	4,25	4	0,01	—	—	—	6BR7
—	—	—	—	—	—	—				—	4	4	0,01	—	—	—	6BS7
—	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	diodă			—	—	—	—	—	—	—	6CR6
—	—	—	—	—	—	—				—	6	5	0,0035	—	—	—	6DB6
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	—	—	—	—	—	—	6H8G
—	—	—	—	—	—	—				—	7	12	0,005	—	—	—	6J7
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			—	4	4,6	0,002	—	—	—	6N8
—	—	—	—	—	—	—				—	4,5	11	0,007	—	—	—	6R6G
—	—	—	—	—	—	—				—	9	7,5	0,0035	—	—	—	6SD7GT
—	—	—	—	—	—	—				—	8	7,5	0,005	—	—	—	6SE7GT
—	—	—	—	—	—	—				—	6	7	0,005	—	—	—	6SJ7
—	—	—	—	—	—	—	diodă			—	6,5	6	0,004	—	—	—	6SV7

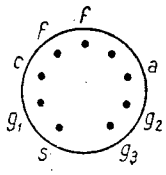


6AS6

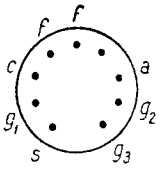


6B8

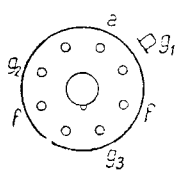
6BA5



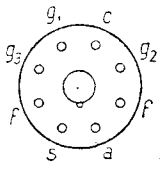
6BR7



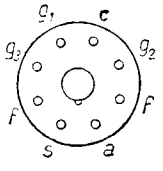
6BS7



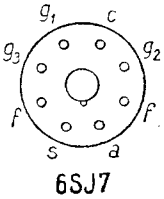
6R6G



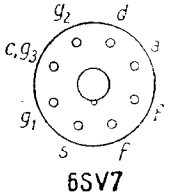
6SD7GT



6SE7GT



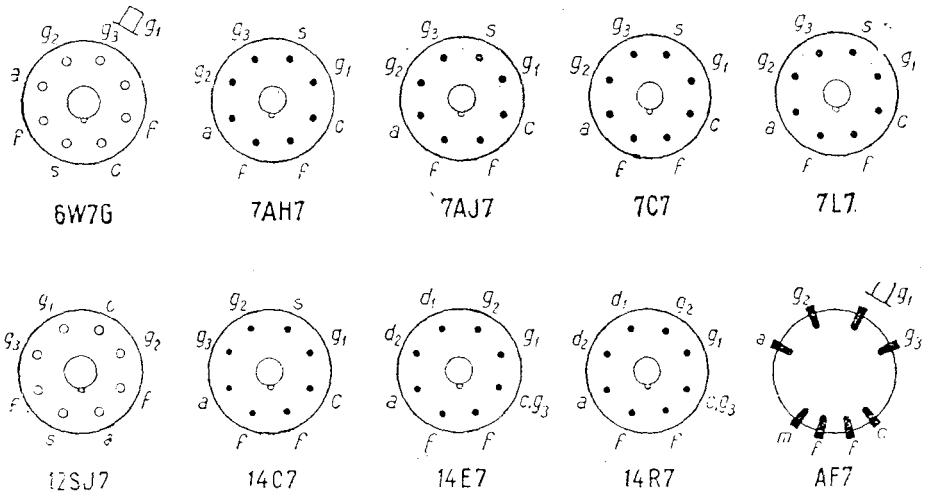
6SJ7



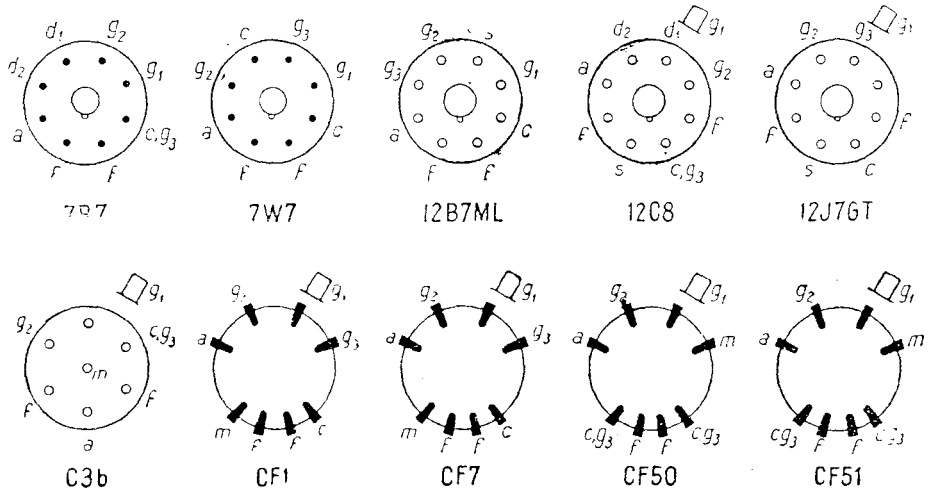
6SV7

IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f mA	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_g$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
6W7G	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	5	100	2	3	1,225	1,5	—	—
7AH7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	6,8	250	1,9	—	3,3	1,0	—	—
7AJ7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	2,2	100	0,7	3	1,575	1	—	—
				Ampl. clasă A	100	5,5	100	1,8	1	2,275	0,4	—	—
7C7	7	0,16	—	Ampl. clasă A	250	2	100	0,5	3	1,3	2	—	—
7L7	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	4,5	100	1,5	1,5	3,1	0,1	—	—
7R7	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	5,7	100	1,7	1	3,2	1	—	—
7W7	7	0,48	—	Ampl. clasă A	300	10	150	3,9	2,2	5,8	0,3	—	—
12B7ML	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,2	100	2,6	3	2	0,8	—	—
12C8	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9	125	2,3	3	1,125	0,65	—	—
12J7GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	2	100	0,5	3	1,225	1,5	—	—
12SJ7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	3	100	0,8	3	1,65	1,5	—	—
14C7	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	2,2	100	0,7	3	1,575	1	—	—
14E7	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	7,5	100	1,6	3	1,3	0,7	—	—
14R7	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	5,7	100	1,7	1	3,2	1	—	—
AF7	4	0,65	50	Ampl. clasă A	250	3	100	1,1	2	2,1	2	25	—
				Ampl. cupl. RC	250	0,9	—	0,4	—	—	—	—	—
C3b	4	1,1	—	Ampl. clasă A	220	8	150	3,5	2	3,5	0,7	—	—
CF1	13	0,2	—	Ampl. clasă A	200	3	100	0,9	2	2,3	1,7	—	—
CF7	13	0,2	125	Ampl. cupl. Tr	200	3	100	1,1	2	2,1	2	—	—
				Ampl. cupl. RC	200	0,75	—	0,3	—	—	—	—	—
CF50	30	0,2	—	Ampl. cupl. Tr	250	1,5	100	0,3	2	3,3	2,5	45,5	—
				Ampl. cupl. RC	250	0,9	—	0,22	—	—	—	—	—
CF51	30	0,2	—	Ampl. cupl. Tr	250	1,5	100	0,3	2	3,3	2,5	45,5	—
				Ampl. cupl. RC	250	0,9	—	0,22	—	—	—	—	—

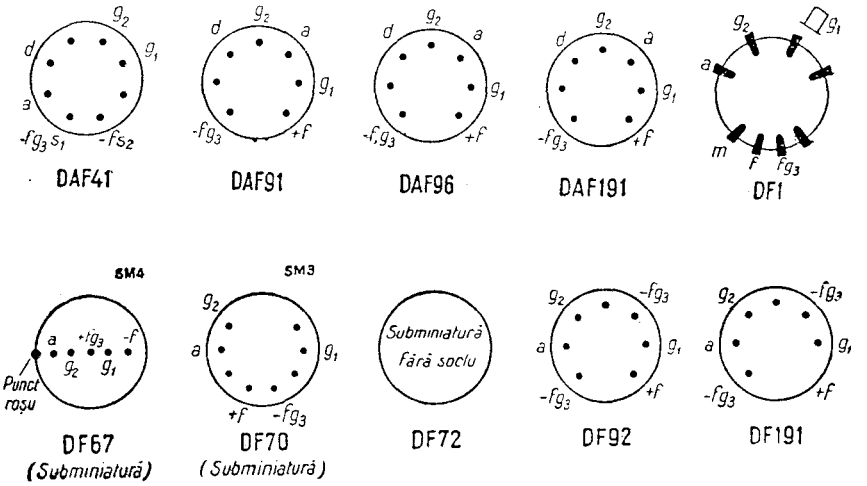


R_c Ω	R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacităţi C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	—				5	8,5	0,007	—	—	—	6W7G
250	—	—	—	—	—	—	—				7	6,5	0,005	—	—	—	7AH7
—	—	—	—	—	—	—	—				6	6,5	0,007	—	—	—	7AJ7
—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—				5,5	6,5	0,007	—	—	—	7C7
250	—	—	—	—	—	—	—				8	6,5	0,01	—	—	—	7L7
—	—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			5,6	5,3	0,004	—	—	—	7R7
—	—	—	—	—	—	—	—				9,5	7	0,0025	—	—	—	7W7
—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	12B7ML
—	—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			6	9	0,005	—	—	—	12C8
—	—	—	—	—	—	—	—				4,2	5	3,8	—	—	—	12J7GT
—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	12SJ7
—	—	—	—	—	—	—	—				6	6,5	0,007	—	—	—	14C7
—	—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			4,6	5,3	0,005	—	—	—	14E7
—	—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă			5,6	5,3	0,004	—	—	—	14R7
500	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	AF7
2500	400	200	145	—	1	0,3	6				—	—	0,003	—	—	1,5	
175	—	—	—	—	2	0,7	—				—	—	0,006	—	—	—	C3b
500	—	—	—	—	1	0,3	—				—	—	0,003	—	—	1,5	CF1
500	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	CF7
4000	250	200	135	—	1	0,3	6				—	—	0,003	—	—	1,5	
1100	—	—	—	—	1	0,5	—				—	—	0,003	—	—	3	CF50
1800	700	200	295	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	
1100	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	CF51
1800	700	200	295	—	1	0,5	—				—	—	0,003	—	—	3	

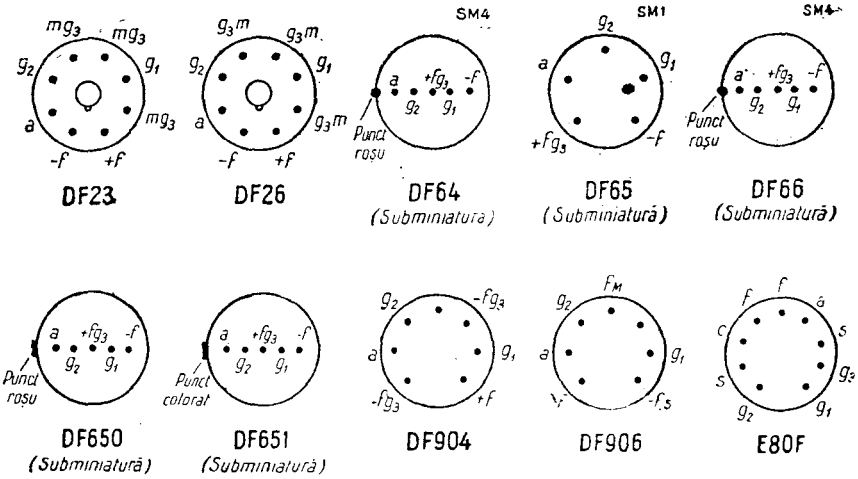


IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f mA	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
DAF41	1,4	0,025	—	Ampl. cupl. Tr	90	0,85	67,5	0,2	0	0,7	2,2	—	—
				Ampl. cupl. RC	90	0,13	—	0,03	—	—	—	—	—
DAF91	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	67,5	1,6	67,5	0,4	0	0,625	0,600	10	—
DAF96	1,4	0,025	—	Ampl. cupl. RC	85	—	—	—	—	—	—	—	—
DAF191	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	67,5	2,2	67,5	0,8	0	0,7	0,600	18	—
DF1	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	1,2	90	0,3	0	0,75	1,500	—	—
DF23	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	90	0,65	90	0,25	0,5	0,6	0,650	—	—
DF26	1,2	0,05	—	Ampl. clasă A	120	1,2	90	0,3	1,1	0,75	1,4	—	—
DF64	0,625	0,01	—	Ampl. clasă A	15	0,06	15	0,02	0,62	0,1	1	7,5	—
DF65	0,625	0,0133	—	Ampl. clasă A	22,5	0,05	18	0,01	1,15	0,1	4	9	—
DF66	0,625	0,015	—	Ampl. clasă A	22,5	0,05	22,5	0,015	1,05	0,1	2	16,7	—
DF67	0,625	0,0133	—	Ampl. clasă A	22,5	0,05	18	0,01	1,15	0,1	4	—	—
DF70	0,625	0,025	—	Ampl. clasă A	30	0,05	30	0,018	1,85	0,1	25	12,5	—
DF72	1,25	0,025	—	Ampl. clasă A	67,5	1,7	67,5	0,5	0	1,0	0,65	33	—
DF92	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	2,9	67,5	1,2	0	0,92	0,6	25	—
DF191	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	67,5	3,4	67,5	1,5	0	0,85	0,25	—	—
DF650	0,625	0,015	—	Ampl. clasă A	15	0,027	9	0,001	0,3	0,057	5	11	—
DF651	0,625	0,010	—	Ampl. clasă A	15	0,027	9	0,001	0,3	0,057	5	11	—
DF904	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	90	1,6	90	0,45	0	0,9	1,5	22	—
DF906	1,4	0,3	—	Ampl. clasă A	45	3	45	1	0	1,7	0,08	22	—
E80F	6,3	0,3	65	Ampl. clasă A	250	3	100	0,55	2	1,85	1,8	25	—

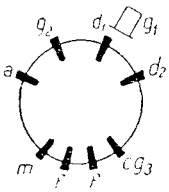


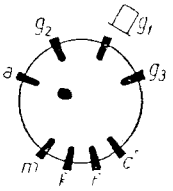
R_c Ω	R_{g2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacităţi C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DAF41
—	2,2M	470	83	—	0,1	0,02	—	125	0,2	—	—	—	0,0065	—	—	10	
—	—	—	—	—	0,25	0,05	—	90	0,2	—	—	—	0,4	—	—	3	DAF91
—	2,7M	1000	55	—	0,03	0,01	—	100	0,2	—	—	—	0,3	—	—	3	DAF96
—	—	—	—	—	0,15	0,05	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	10	DAF191
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF1
—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF23
—	—	—	—	—	0,2	0,04	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—	3	DF26
—	—	—	—	—	0,0015	0,0005	0,075	—	—	—	1,8	2	0,2	—	—	10	DF64
—	—	—	—	—	0,0015	0,0005	0,075	—	—	—	—	—	—	—	—	10	DF65
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF66
—	—	—	—	—	1,5	0,5	0,075	—	—	—	1,5	1,5	0,2	—	—	10	DF67
—	—	—	—	—	0,015	0,004	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	10	DF70
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF72
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF92
—	—	—	—	—	0,35	0,12	6	—	—	—	—	—	0,01	—	—	3	DF191
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF650
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF651
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	DF904
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF906
560	280	—	—	—	1,3	0,4	9	—	—	—	5,1	7,1	0,025	—	—	3	E80F

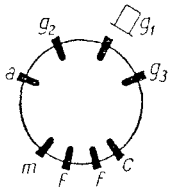


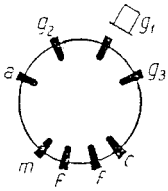
IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

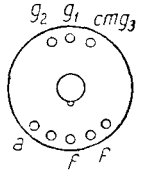
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f mA	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
EBF1	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9	125	2,3	3	1,1	0,65	—	—
EF1	6,3	0,4	—	Ampl. cupl Tr.	250	3	100	0,9	2	2,3	1,7	—	—
				Ampl. cupl. RC	250	—	—	—	2	—	—	—	—
EF6	6,3	0,2	100	Ampl. cupl. Tr.	250	3	100	0,8	2	1,8	2,5	25	—
				Ampl. cupl. RC	250	0,9	—	0,35	—	—	—	—	—
EF7	6,3	0,24	—	Ampl. clasă A	250	3	100	1,0	1,5	2,1	2	—	—
EF12	6,3	0,2	100	Ampl. cupl. Tr	250	3	100	1	2	2,1	1,5	25	—
				Ampl. cupl. RC	250	0,9	—	0,3	3,6	—	—	—	—
EF36	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	3	100	0,8	2	1,8	2,5	22,3	—
EF37	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	3	100	0,8	2	1,8	2,5	22,3	—
EF40	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A Antimicrofonic şi fără brum	250	3	150	0,55	2	1,8	3	45	—
EF86	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A (Antimicrofonic)	250	3	140	0,55	2	1,85	2,5	54	—
EF87	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	3,3	100	0,64	2	1,9	1,5	—	—
EF88	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	7	100	2,1	2	2,1	0,9	—	—
EF112	6,3	0,2	—	Ampl. cupl. Tr	250	3	100	1	2	2,1	1,5	25	—
				Ampl. cupl. RC	250	0,9	—	0,3	3,6	—	—	—	—
EF410	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	6	100	1,7	2,5	2,2	1	25	—
EF804	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A Antimicrofonic şi fără brum	250	3	140	0,55	2	2,0	2,5	40	—
EF804S	6,3	0,17	100	Ampl. cl. A Antimicrofonic şi fără brum	250	3	140	0,55	2	2,0	2,5	40	—
RV12P2000	12,6	0,075	100	Ampl. clasă A	150	2	75	0,5	2,4	1,5	1	—	—

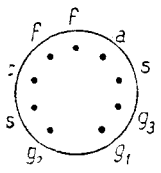


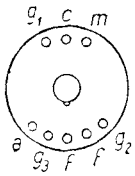


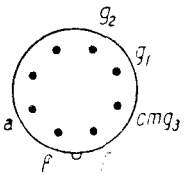




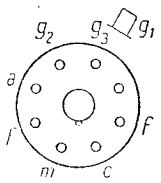




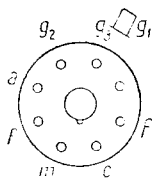




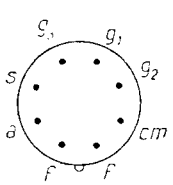
R_c Ω	R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
330	—	—	—	—	—	—	—	200	0,8	—	—	—	2	—	—	—	EBF1
8500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF1
1500	250	—	110	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	1,5	
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF6
3000	400	200	140	—	1	0,3	6	—	—	—	5,2	6,9	0,003	—	—	3	
400	—	—	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	1,5	EF7
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF12
3000	500	200	160	—	1,5	0,4	10	—	—	—	6,5	6,5	0,002	—	—	3	
500	—	—	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	3	EF36
500	—	—	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	3	EF 37 EF40
500	—	—	—	—	1	0,2	6	—	—	—	3,8	5	0,004	—	—	3	EF86
—	—	—	—	—	1	0,2	6	—	—	—	4	6,5	0,025	—	—	3	
—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF87
—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF88
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	EF112
3000	500	200	160	—	1,5	0,3	10	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
—	—	—	—	—	2	0,3	—	—	—	—	—	—	0,002	—	—	3	EF410
560	—	—	—	—	1,5	0,2	6	—	—	—	—	—	0,06	—	—	3	EF804
560	—	—	—	—	1,5	0,2	6	—	—	—	—	—	0,006	—	—	3	EF804S
900	—	—	—	—	2	0,7	11	—	—	—	3	2,85	0,005	—	—	1,5	RV12P2000



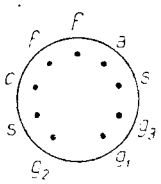
EF36



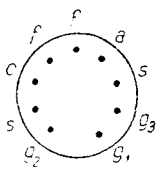
EF37



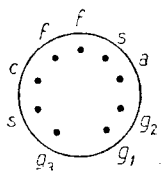
EF40



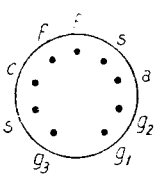
EF86



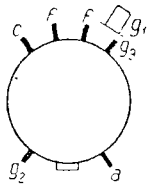
EF87



EF804



EF804S



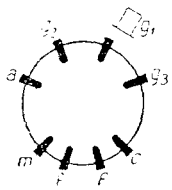
RV12P2000

IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

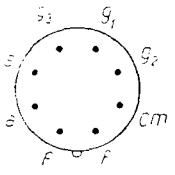
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f mA	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
UF6	12,6	0,1	—	Ampl. cupl. Tr.	200	3	100	0,8	2	1,8	2	45	—
				Ampl. cupl. RC	200	0,5	—	0,18	—	—	—	—	—
UF40	12,6	0,1	—	Ampl. clasă A Antimicrofonic şi fără brum	200	3	150	0,9	2	1,8	3	45	—

Tetrode şi pentode amplificatoare de

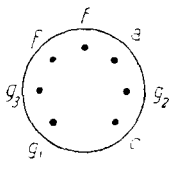
3AU6	3,15	0,6	—	Ampl. clasă A	100	5,2	100	2	1	3,9	0,600	—	—
					250	10,8	150	4,3	1	5,2	2	—	—
3BC5	3,15	0,6	—	Ampl. clasă A	100	4,7	100	1,4	—	4,9	0,6	—	—
					250	7,5	150	2,1	—	5,7	0,8	—	—
3CB6	3,15	0,6	—	Ampl. clasă A	200	9,5	150	2,8	—	6,2	0,6	—	—
5AM8	4,7	0,6	—	Ampl. clasă A	200	9,5	150	3	—	5,8	0,3	—	—
6AC7	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	300	10	150	2,5	—	9	1	—	—
6AG5	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	7	150	2	—	5	0,8	—	—
					100	5,5	100	1,6	—	4,75	0,3	—	—
6AH6	6,3	0,45	—	Pentoda	300	10	150	2,5	—	9,0	0,500	—	—
				Trioda	150	12,5	—	—	—	11,0	0,0036	40	—
6AJ7	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	300	10	300	2,5	—	9,0	1	—	—
6AK5	6,3	0,175	—	Ampl. clasă A	180	7,7	120	2,4	—	5,1	0,69	—	—
					150	7	140	2,2	—	4,3	0,42	—	—
					120	7,5	120	2,5	—	5,0	0,34	—	—
6AM6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10	250	2,5	2	7,5	1	—	—
6AM8	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	200	9,5	150	3	—	5,8	0,3	—	—
6AS8	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	200	9,5	150	3	—	6,2	0,3	—	—
6AU6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10,8	150	4,3	1	5,2	2	—	—



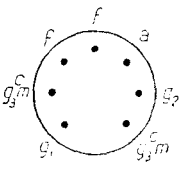
UF6



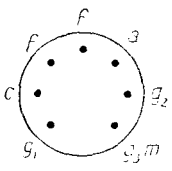
UF40



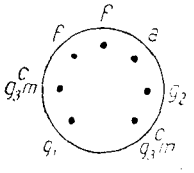
3AU6



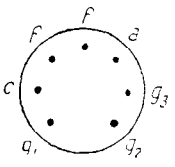
3BC5



3CB6



6AK5

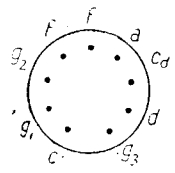


6AM6

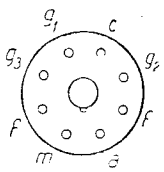
R_c Ω	R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
500	—	—	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	3	UF6
3300	820	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
530	—	—	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	0,0025	—	—	1	UF40

tensiune cu pantă fixă mare, ($S \geqslant 4$ mA/V)

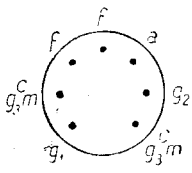
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	5	0,0035	—	—	—	3AU6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	3,1	0,02	—	—	—	3BC5
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,3	1,9	0,02	—	—	—	3CB6
120	—	—	—	—	—	—	—		diodă		5,5	3,4	0,01	—	—	—	5AM8
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	5	0,015	—	—	—	6AC7
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	1,8	0,025	—	—	—	6AG5
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	2	0,03	—	—	—	6AH6
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AJ7
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AK5
330	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,3	2,1	0,03	—	—	—	
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	3,25	0,01	—	—	—	6AM6
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	3,4	0,01	—	—	—	6AM8
180	—	—	—	—	—	—	—		diodă		7	2,2	0,04	—	—	—	6AS8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	5	0,0035	—	—	—	6AU6



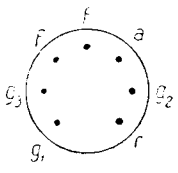
5AM8



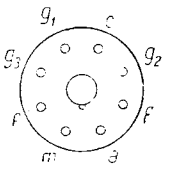
6AC7



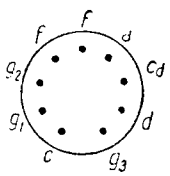
6AG5



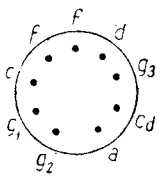
6AH6



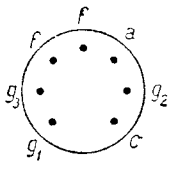
6AJ7



6AM8



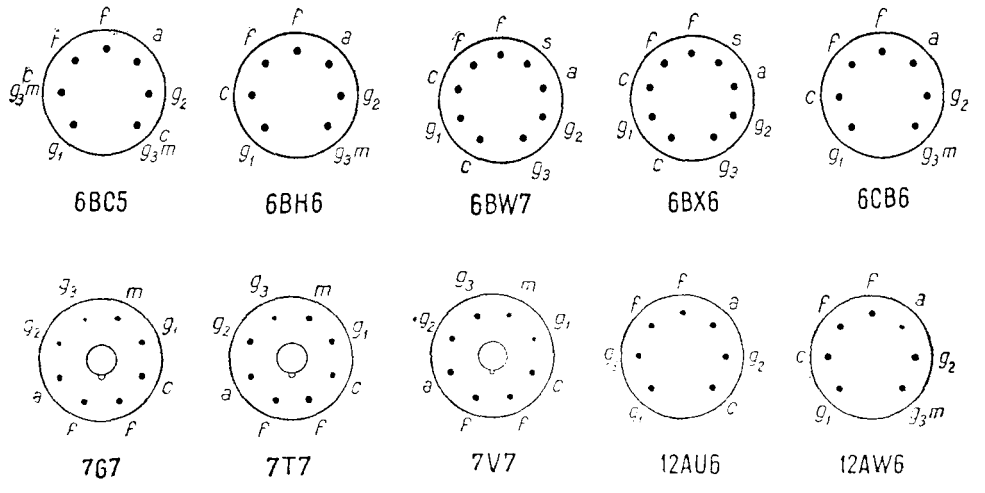
6AS8



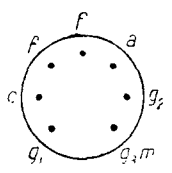
6AU6

IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

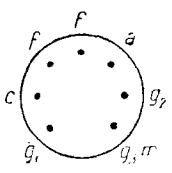
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f mA	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
6BC5	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	4,7	150	1,4	—	4,9	0,6	—	—
6BH6	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	7,4	150	2,9	1	4,6	1,4	—	—
6BW7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	180	10	180	3,8	—	9	0,6	—	—
					250	10	180	3,7	—	8,2	0,75	—	—
6BX6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	170	10	170	2,5	2	7,2	0,4	—	—
6CB6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	200	9,5	150	2,8	—	6,2	0,6	—	—
6CF6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	200	9,5	150	2,8	—	6,2	0,6	—	—
6DE6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	200	9,5	150	2,8	—	6,2	0,6	—	—
6SH7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10,8	150	4,1	1	4,9	0,9	—	—
6SH7L	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10,8	150	4,1	1	4,9	0,9	—	—
7AG7	7	0,16	—	Ampl. clasă A	250	6	250	2	—	4,2	0,75	—	—
7G7	7	0,48	—	Ampl. clasă A	250	6	100	2	2	4,5	0,8	—	—
7T7	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	10,8	150	4,1	1	4,9	0,9	—	—
7V7	7	0,48	—	Ampl. clasă A	300	10	150	3,9	—	5,8	0,3	—	—
12AU6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	10,8	150	4,3	1	5,2	1	—	—
12AW6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A Pentodă	250	7	150	2	—	5	0,8	—	—
				Ampl. clasă A Triodă	250	5,5	—	—	—	3,8	0,011	—	—
12AW7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	7	150	2	—	5	0,8	—	—
12BY7	12,6	0,3	—	Ampl. clasă A	250	25	150	6	—	12	0,09	—	—
	6,3	0,6	—										
12 BY7A	12,6	0,3	—	Ampl. clasă A	250	25	150	6	—	12	0,09	—	—
	6,3	0,6	—										
12SH7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	10,8	150	4,1	1	4,9	0,9	—	—
14V7	14	0,24	—	Ampl. clasă A	300	9,6	150	3,9	2	5,8	0,1	—	—
14W7	14	0,24	—	Ampl. clasă A	300	10	150	3,9	2,2	5,8	0,3	—	—



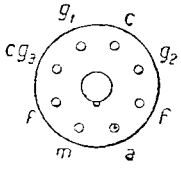
R_c Ω	R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	3,1	0,02	—	—	—	6BC5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,4	4,4	0,0035	—	—	—	6BH6
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	3,5	0,01	—	—	—	6BW7
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,2	3,4	0,007	—	—	—	6BX6
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,3	1,9	0,02	—	—	—	6CB6
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,3	1,9	0,02	—	—	—	6CF6
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,3	1,9	0,02	—	—	—	6DE6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	7	0,003	—	—	—	6SH7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6SH7L
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	6	0,005	—	—	—	7AG7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	7	0,007	—	—	—	7G7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	7	0,005	—	—	—	7T7
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,5	6,5	0,004	—	—	—	7V7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	5	0,0035	—	—	—	12AU6
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	1,5	0,025	—	—	—	12AW6
825	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	1,5	0,025	—	—	—	12AW7
68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,7	4	0,063	—	—	—	12BY7
68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,7	4	0,063	—	—	—	12BY7A
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	7	0,003	—	—	—	12SH7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14V7
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14W7



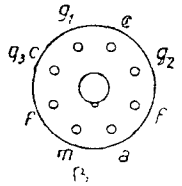
6CF6



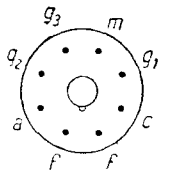
6DE6



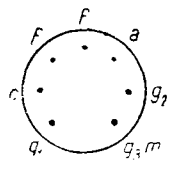
6SH7



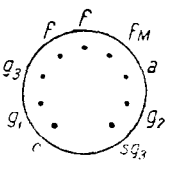
6SH7L



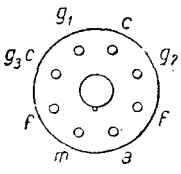
7AG7



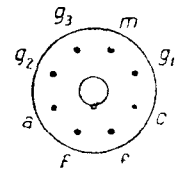
12AW7



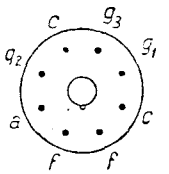
12BY7-A



12SH7



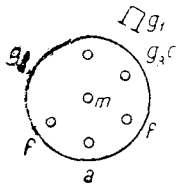
14V7



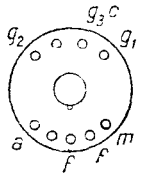
14W7

IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

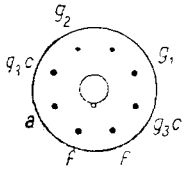
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f mA	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
C3d	18	0,24	—	Ampl. clasă A	220	14	200	3,5	2,5	4,1	0,35	—	—
C3e	18	0,24	—	Ampl. clasă A	220	14	200	3,5	2,5	4,1	0,350	—	—
C3g	6,3	0,37	—	Ampl. de bandă largă	220	13	150	3,3	1,8	14	0,3	41,5	—
C3m	20	0,125	—	Ampl. clasă A	220	16	150	3	4,8	6,5	0,25	19	—
C3o	6,3	0,4	—	Ampl. clasă A	220	16	150	3	4,8	6,5	0,25	19	—
E83F	6,3	0,3	60	Ampl. clasă A cu durata de funcţionare mare	210	10	120	2,1	2	9	0,5	33	—
E180F	6,3	0,3	60	Ampl. clasă A cu durata de funcţionare mare	180	13	150	3	1,1	16,5	0,035	50	—
EE1	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A Tetrodă cu emisiune secundară	250	8	150	0,7	2,5	14	0,075	38,5	—
EE50	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A Tetrodă cu emisiune secundară	250	10	250	0,7	3	14	0,250	38,5	—
EEP1	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A Tetrodă cu emisiune secundară	250	8	150	0,45	2,5	17	0,05	38,5	—
EF14	6,3	0,45	100	G_3 legat de catod	250	12	200	1,9	5	7	0,18		
				G_3 legat de anod	250	18	200	1,8	4,5	9,5	0,045	28	—
EF15	6,3	0,45	100	Ampl. clasă A	250	12	100	3	2	6	0,5	—	—
EF50	6.3	0,3	100	Ampl. clasă A	250	10	250	3	2	6,5	1	77	—
EF53	6,3	0,3	100	Ampl. clasă A	250	10	250	3	2	6,5	1	77	—
EF54	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10	250	3	1,7	7,7	0,5	66	—



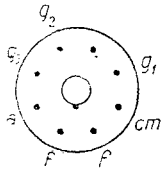
C3d



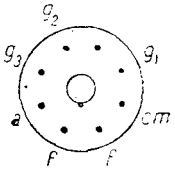
C3e



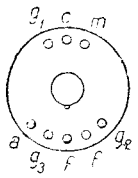
C3g



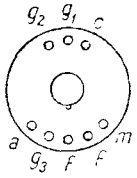
C3m



C3o

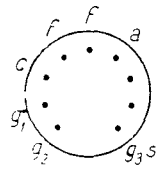


EF14

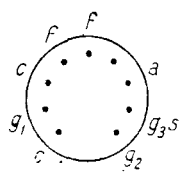


EF15

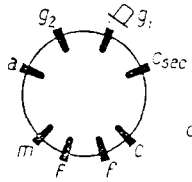
R_c Ω	R_{g2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g1} pF	C_a pF	C_{ag1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	R_{gmax} MΩ	Indicativul tubului
140	—	—	—	—	3	1,5	—	—	—	—	—	—	0,006	—	—	—	C3d
140	—	—	—	—	3	1,5	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	—	C3e
																	C3g
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C3m
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C3o
165	—	—	—	—	2,1	0,35	16	—	—	—	8,9	3,6	0,15	—	—	1	E83F
80	—	—	—	—	3	0,9	25	—	—	—	7,9	2,9	0,03	—	—	0,5	E180F
2250	*U. sec* 150 V	*I sec* -6mA	8	—	2	0,1	—	—	—	—	—	—	0,006	—	—	0,7	EE1
3000	*U. sec* 150 V	*I sec* —8mA	—	—	2,5	0,2	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	0,7	EE50
—	*U sec* 150 V	*I sec* -6,5Am	—	—	2	0,1	—	—	—	—	—	—	0,006	—	—	0,7	EEP1
350											8,8	7,5	0,01	—	0,350	0,5	EF14
220	—	—	—	—	5	0,7	30	—	—	—	8,8	8,5	0,15	—	0,220		
130	50	—	—	—	3	0,7	30	—	—	—	9,5	6,5	0,005	—	—	3	EF15
150	—	—	—	—	3	1,7	15	—	—	—	8,3	5,2	0,007	—	—	3	EF50
150	—	—	—	—	3	1,7	15	—	—	—	—	—	—	—	—	3	EF53
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF54



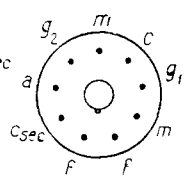
E83F



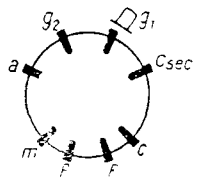
E180F



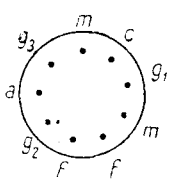
EE1



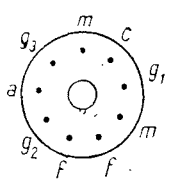
EE50



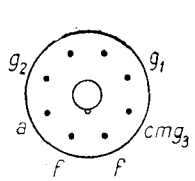
EEP1



EF50



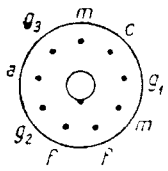
EF53



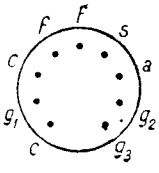
EF54

IV. Tetrode şi pentode amplificatoare de tensiune cu pantă fixă

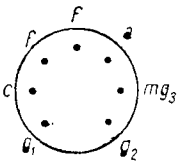
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f mA	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r V
EF55	6,3	1	—	Ampl. clasă A	250	40	250	5,5	4,5	12	0,055	33	—
EF80	6,3	0,3	150	Ampl. clasă A	170	10	170	2,5	2	7,4	0,4	50	—
					200	10	200	2,6	2,55	7,1	0,55	50	—
					250	10	250	2,8	3,5	6,8	0,65	50	—
EF91	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10	250	2,5	2	7,6	1	70	—
EF94	6,3	0,3	90	Ampl. clasă A	250	7,6	125	3	1	4,5	1,5	22	—
EF95	6,3	0,175	90	Ampl. clasă A	120	7,5	120	2,5	—	5	0,34	—	—
					150	7	140	2,2	—	4,3	0,42	—	—
					180	7,7	120	2,4	—	5,1	0,69	—	—
EF96	6,3	0,3	100	Ampl. clasă A	250	7	150	2	—	5	0,8	—	—
					100	5,5	100	1,6	—	4,75	0,3	—	—
EF800	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	170	10	170	2,5	2	7,2	0,4	50	—
EF802	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	170	12	170	3	1,8	8	0,3	12,5	—
EFP20	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A Pentodă cu emisiune secundară	250	5	250	0,22	2	12	0,5	100	—
EFP60	6,3	0,37	—	Ampl. clasă A Pentodă cu emisiune secundară	250	20	250	1,5	2	25	0,07	110	—
HF94	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	10,6	150	4,2	1	5,2	1	—	—
UF14	25	0,1	100	G_3 legat la catod	200	12	200	1,9	5	7	0,180	28,5	—
				G_3 legat la anod	200	18	184	1,6	4,5	10	0,03	—	—
UF42	21	0,1	150	Ampl. clasă A	170	10	170	2,8	2	8	0,300	55,2	—
UF80	19	0,1	150	Ampl. clasă A	200	10	200	2,6	2,55	7,1	0,55	41,5	—
VF14	55	0,05	—	Ampl. clasă A	200	12	200	3	4,5	7,0	0,150	28,5	—



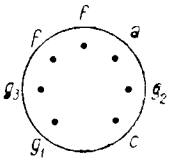
EF55



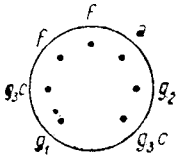
EF80



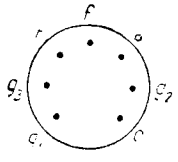
EF81



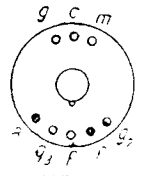
EF94



EF95

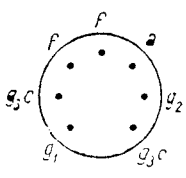


HF94

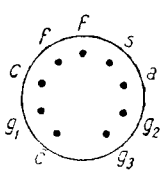


UF14

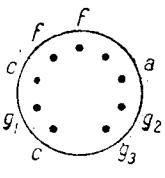
R_c Ω	R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	10	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF55
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	EF80
—	—	—	—	—	2,5	0,7	15	—	—	—	7,5	3,3	0,007	—	1,1	1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	—	
160	—	—	—	—	2,5	0,65	—	—	—	—	—	—	0,008	—	—	1	EF91
90	40	—	—	—	3	0,65	20	—	—	—	5,5	5	0,0035	—	—	2	EF94
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF95
330	—	—	—	—	1,7	0,5	18	—	—	—	4,3	2,1	0,03	—	—	—	
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
200	—	—	—	—	2,5	0,55	—	—	—	—	6,5	1,8	0,025	—	—	1	EF96
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
160	—	—	—	—	2,5	0,65	—	—	—	—	—	—	0,007	—	—	—	EF800
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF802
																	EFP20
—	*U sec* 150 V	*I sec* 4mA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EFP60
—	*U sec* 150 V	*I sec* —15,6 mA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	12	—	—	—	3	0,65	—	—	—	—	—	—	0,0035	—	—	2	HF94
350	—	—	—	—	5	0,7	30	—	—	—	9	8	0,01	—	—	0,5	UF14
220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
160	—	—	—	—	2	0,5	15	—	—	—	9,5	4,5	0,005	—	—	1	UF42
200	—	—	—	—	2,5	0,7	15	—	—	—	7,5	3,3	0,007	—	—	1	UF80
300	—	—	—	—	5	0,7	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—	0,5	VF14



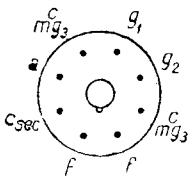
EF96



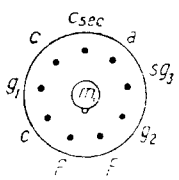
EF800



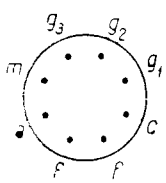
EF802



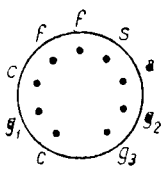
EFP20



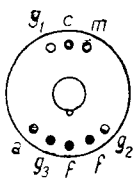
EFP60



UF42



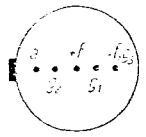
UF80



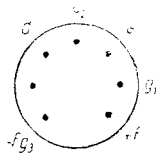
VF14

Tuburi sovietice

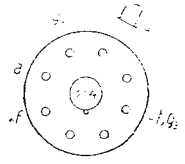
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	U_r
													Tuburi
													Tetrode și pentode amplificatoare
06П2Б	0,625	0,03	—	Ampl. clasă A	30	0,15	30	0,04	0	0,15	—	—	—
1Б1П	1,2	0,06	—	Ampl. clasă A	67,5	1,6	67,5	0,35	0	0,625	—	—	—
2Ж2М	2	0,06	—	Ampl. clasă A	120	1	70	0,3	1	0,8	1,5	—	—
4Ж5С	4	1	—	Ampl. clasă A	160	5,4	60	3,5	2	2	—	—	—
6Ж1Б	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	120	7,5	120	3,5	—	4,8	—	—	—
6Ж2Б	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	120	5,5	120	6	—	3,2	—	—	—
6Ж1П	6,3	0,175	—	Ampl. clasă A	120	7,5	120	3,5	—	5,2	0,3	—	—
6Ж2П	6,3	0,175	—	Ampl. clasă A	120	5,5	120	5,5	—	3,55	—	—	—
6Ж3П	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	7	150	2	—	5	0,5	—	—
6Ж4	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	300	10,25	150	2,2	—	9	—	—	—
6Ж4П	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	11	100	4,2	—	4,4	1,5	—	—
6Ж6С	6,3	0,5	—	Ampl. clasă A	250	10	100	2,5	2,4	7,5	2	—	—
6Ж7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	2,1	100	0,6	3	1,2	—	—	—
6Ж8	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	3	100	0,8	3	1,65	—	—	—
12Ж8	12,5	0,15	—	Ampl. clasă A	250	3	100	0,8	3	1,65	—	—	—



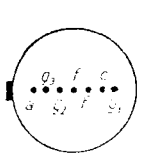
06П2Б



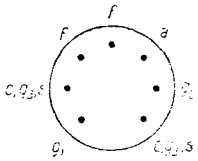
1Б1П



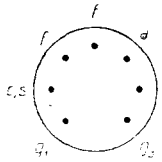
2Ж2М



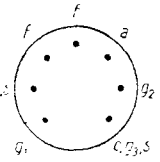
6Ж2Б



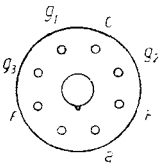
6Ж1П



6Ж2П

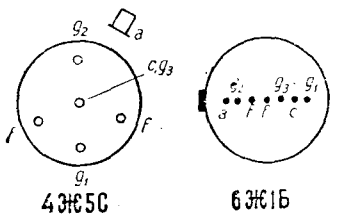


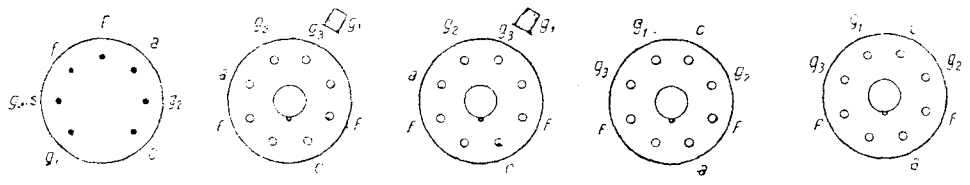
6Ж3П



6Ж4

R_c Ω	R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	P_{da} W	Pd_{g_2} W	Dioda U_d V	Dioda I_d mA	Dioda I_v mA	Capacităţi C_{g_1} pF	Capacităţi C_a pF	Capacităţi C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul cubului
sovietice															
de tensiune cu pantă fixă															
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	06П2Б
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1Б1П
—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	5,75	8	0,02	—	—	2Ж2М
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	4,5	0,01	—	—	4Ж5С
200	—	—	—	—	1	0,35	—	—	—	4,8	3,8	0,03	—	—	6Ж1Б
200	—	—	—	—	0,9	0,6	—	—	—	4,9	4,1	0,03	—	—	6Ж2Б
200	—	—	—	—	1,8	0,55	—	—	—	4	2,1	0,02	—	—	6Ж1П
200	—	—	—	—	1,8	0,85	—	—	—	4,1	2,2	0,02	—	—	6Ж2П
200	—	—	—	—	2,5	0,55	—	—	—	6,5	1,8	0,025	—	—	6Ж3П
160	—	—	—	—	3,3	0,45	—	—	—	11	5	0,015	—	—	6Ж4
68	—	—	—	—	3	0,6	—	—	—	5,5	5	0,0035	—	—	6Ж4П
—	—	—	—	—	2,5	0,5	—	—	—	9,5	6,25	0,03	—	—	6Ж6С
—	—	—	—	—	0,8	0,1	—	—	—	7	12	0,005	—	—	6Ж7
—	—	—	—	—	2,8	0,7	—	—	—	6	7	0,005	—	—	6Ж8
—	—	—	—	—	2,8	0,7	—	—	—	6	7	0,005	—	—	12Ж8





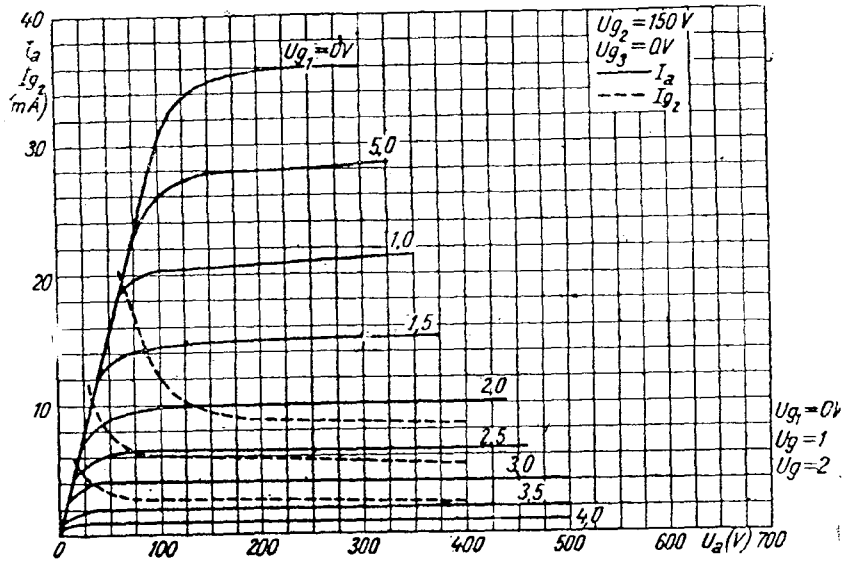


Fig. IV. 1. 6AC7, $I_a = f(U_a)$; $I_{g_1} = f(U_a)$

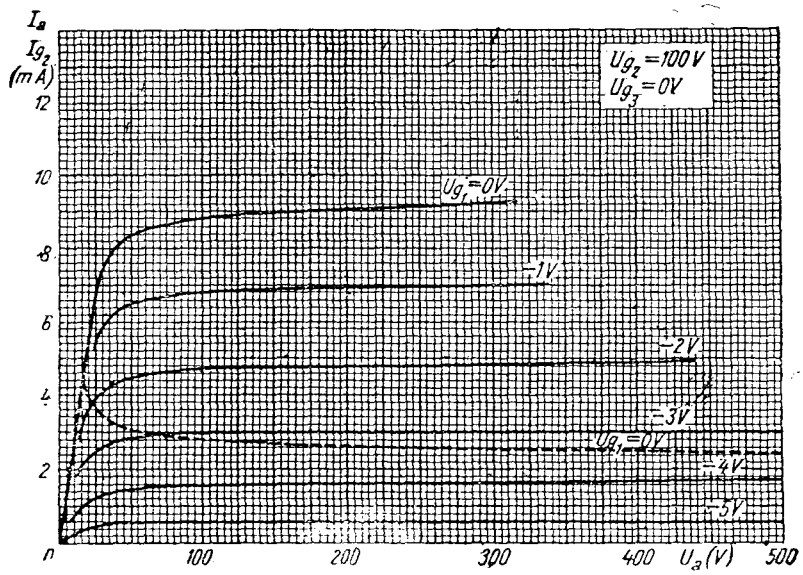


Fig. IV. 2. 6SJ7, $I_a = f(U_a)$; $I_{g_1} = f(U_a)$

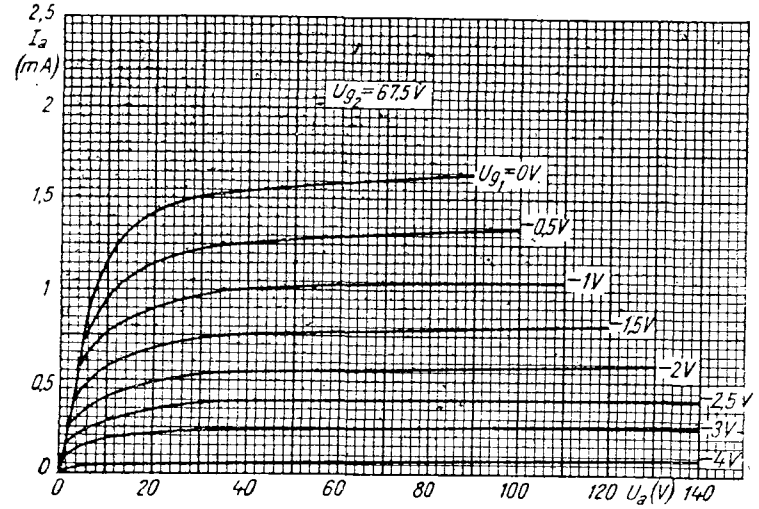


Fig. IV. 3. **DAF91**, $I_a = f\ (U_a)$

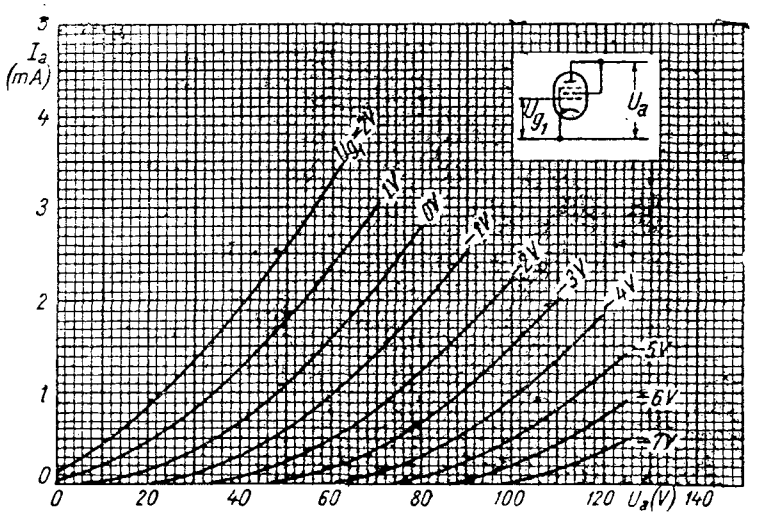


Fig. IV. 4. **DAF91**, $I_a = f\ (U_a)$

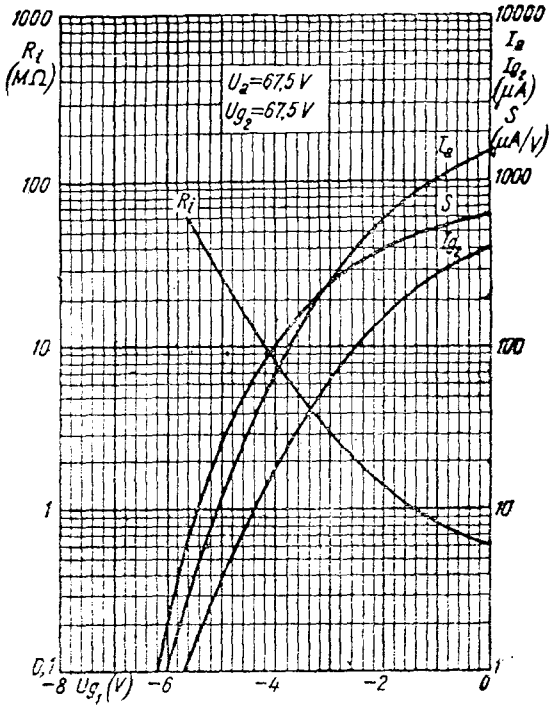


Fig. IV. 5. **DAF91**, $I_a = f(U_{g_1})$; $I_{g_2} = (U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$; $S = f(U_{g_1})$

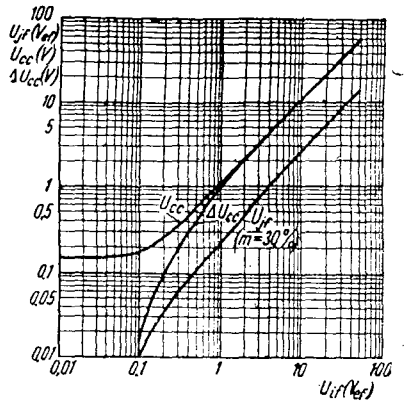


Fig. IV. 6. **DAF91**, $U_{jf} = f(U_{if})$ $U_{cc} = f(U_{if})$

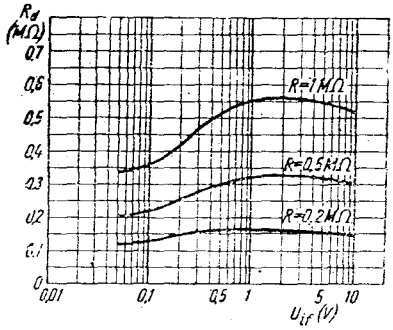


Fig. IV. 7. **DAF91**, $R_d = f(U_{if})$

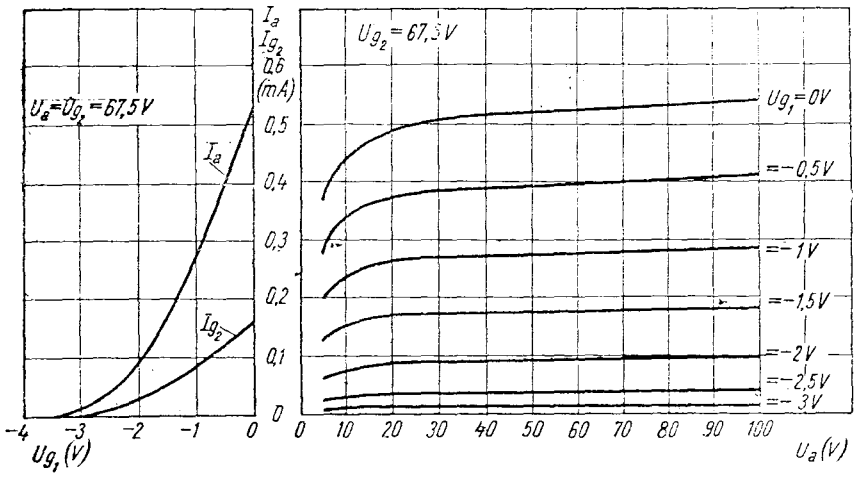


Fig. IV. 8. **DF 92**, $I_a = f(U_{g_1})$; $I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $I_a = f(U_a)$

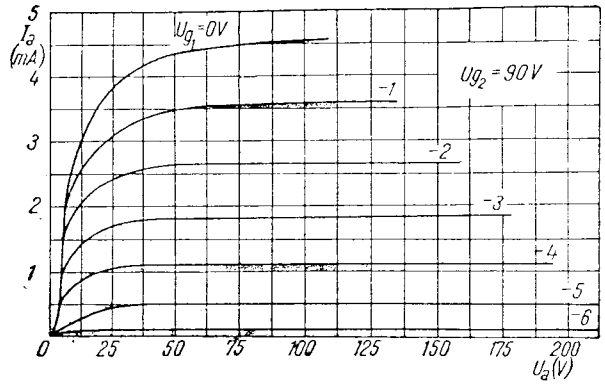


Fig. IV. 9. **DAF96,**
$I_a = f(U_a)$

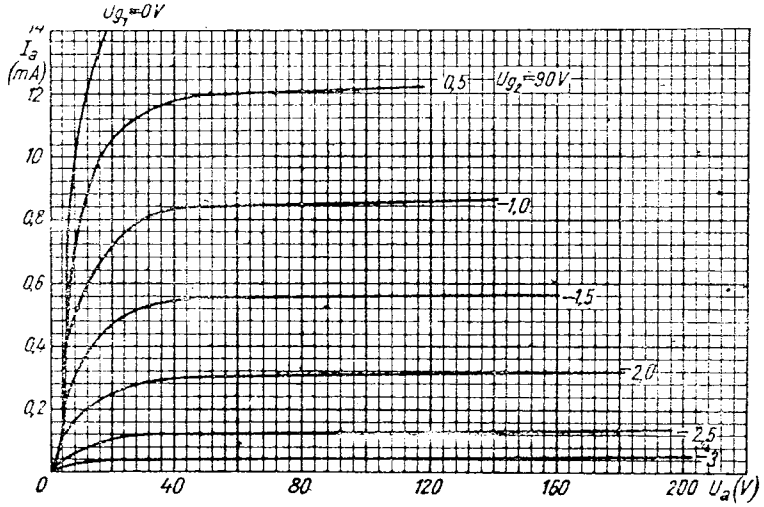


Fig. IV. 10. **DAF904,**
$I_a = f(U_a)$

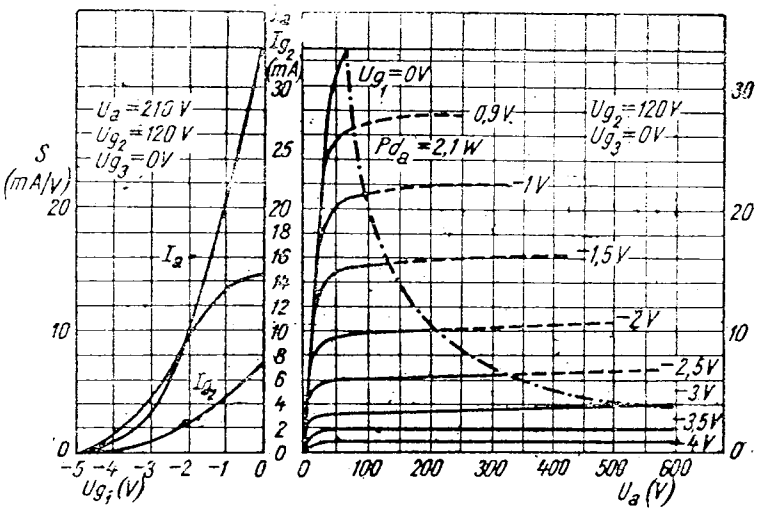


Fig. IV. 11. **E83F,**
$I_a = f(U_a)$; $I_a = f(U_{g1})$
$I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $S = f(U_{g_1})$

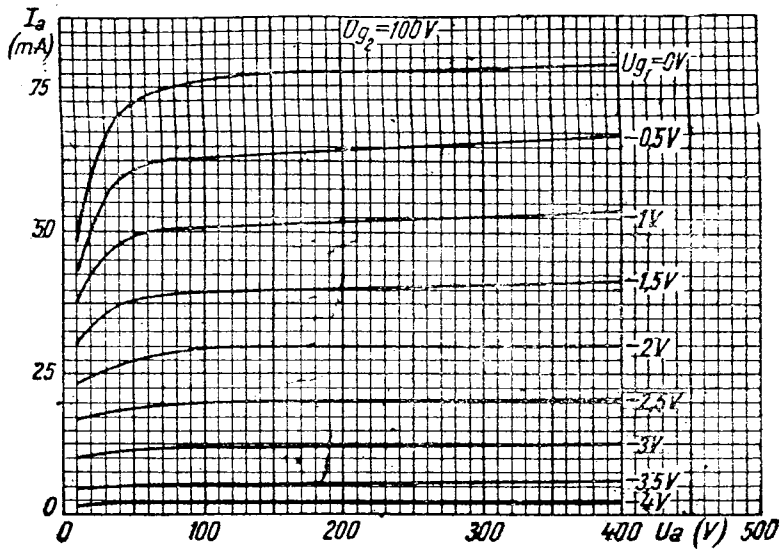


Fig. IV. 12. **EF6**, $I_a = f\,(U_a)$

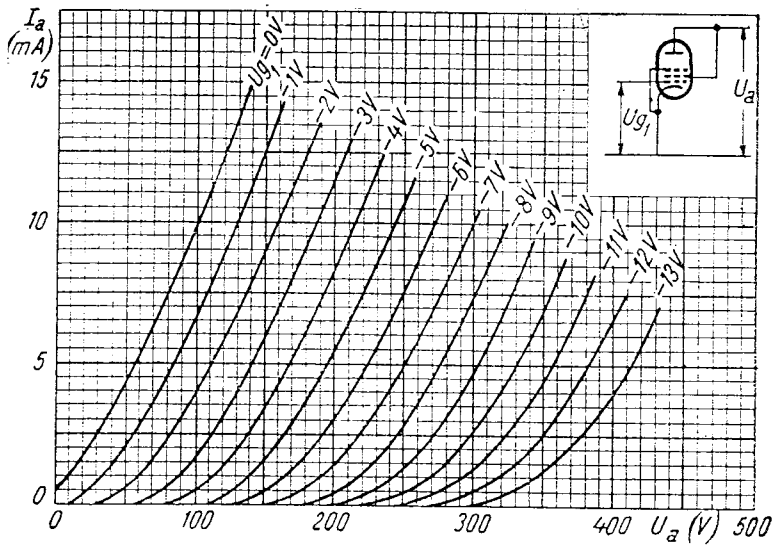


Fig. IV. 13. **EF6**, $I_a = f\,(U_a)$

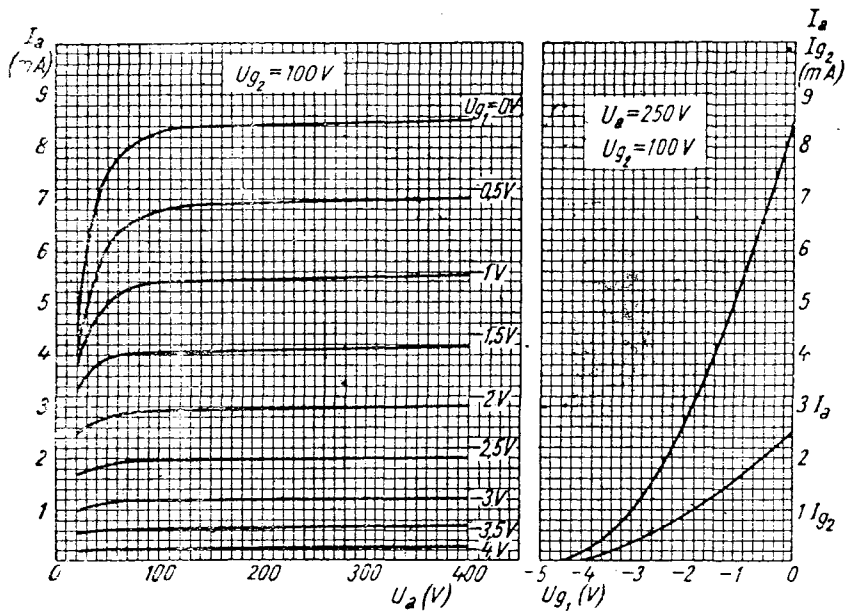


Fig. IV. 14. **EF 12**, $I_a = f(U_a)$;
$I_a = f(U_{g1})$;
$I_{g1} = f(U_{g1})$

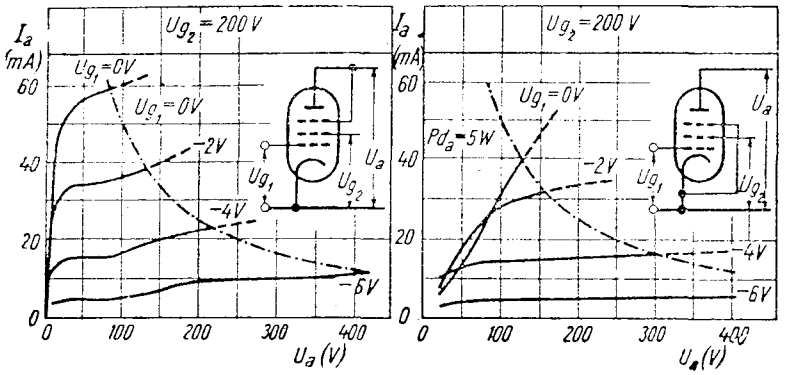


Fig. IV. 15. **EF14**, $I_a = f(U_a)$

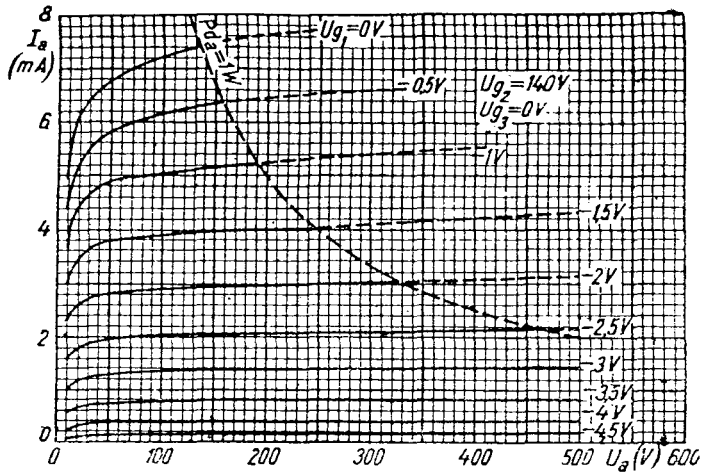


Fig. IV. 16. **EF40**, $I_a = f\ (U_a)$

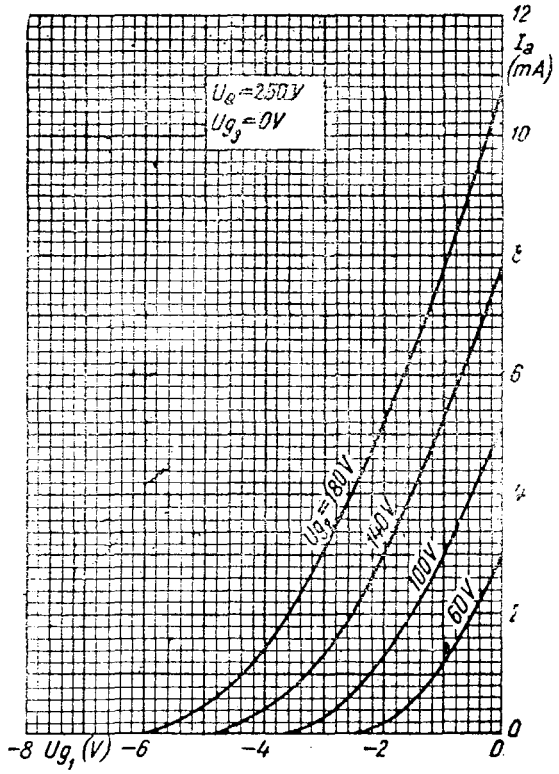


Fig. IV. 17. **EF40**, $I_a = f\ (U_{g1})$

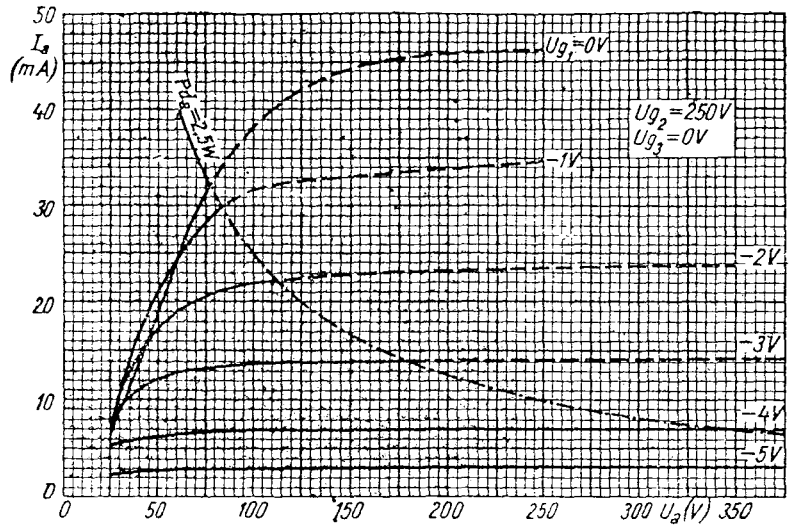


Fig. IV. 18. **EF80**, $I_a = f(U_a)$

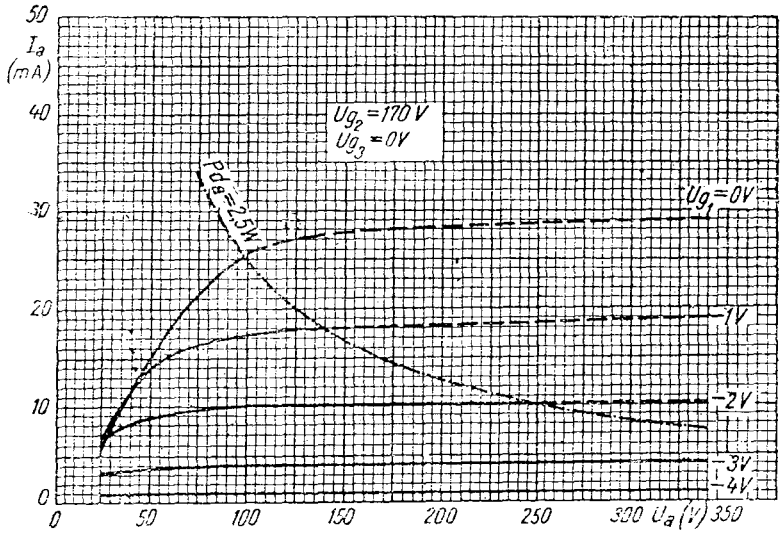


Fig. IV. 19. **EF80**, $I_a = f(U_a)$

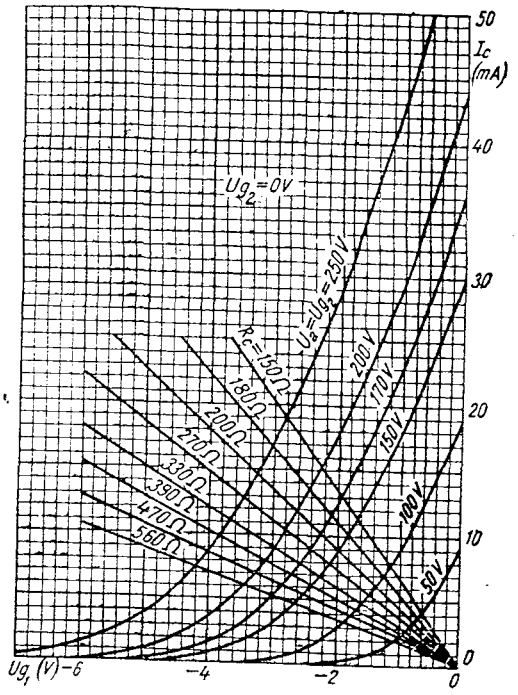


Fig. IV. 20. EF80, $I_a = f\ (U_{g1})$

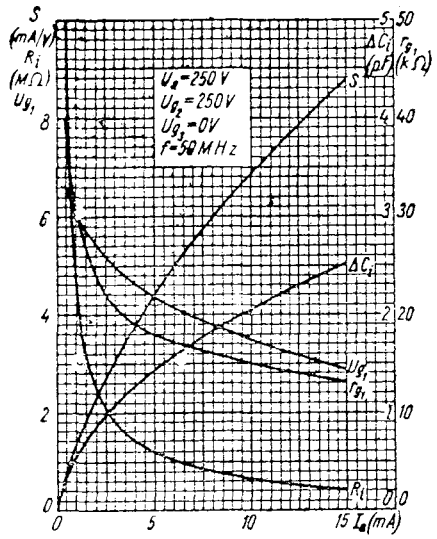


Fig. IV. 21. EF80, $S = f\ (I_a)$; $R_i = f\ (I_a)$
$U_{g1} = f\ (I_a)$; $\Delta\ C_i = f\ (I_a)$; $r_{g1} = f\ (I_a)$

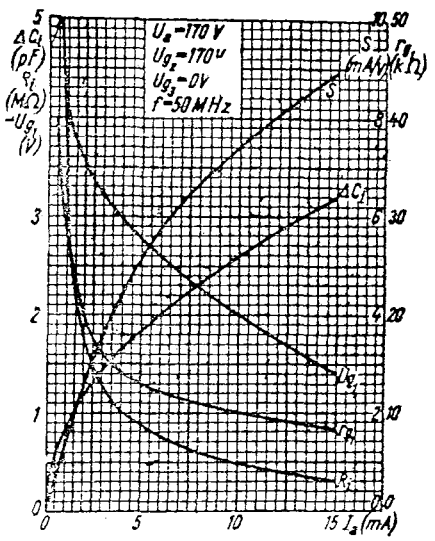


Fig. IV. 22. EF80, $S = f\ (I_a)$; $R_i = f\ (I_a)$
$U_{g1} = f\ (I_a)$; $\Delta\ C_i = f\ (I_a)$; $r_{g1} = f\ (I_a)$

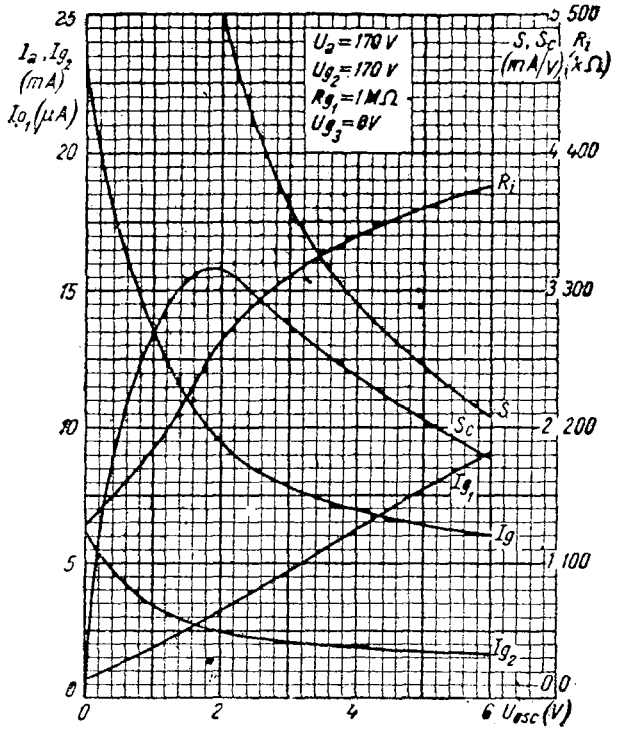


Fig. IV. 23. **EF80**, $I_a = f(U_{osc})$; $I_{g_1} = f(U_{osc})$
$I_{g_2} = f(U_{osc})$; $R_i = f(U_{osc})$;
$S = f(U_{osc})$; $S_c = f(U_{osc})$

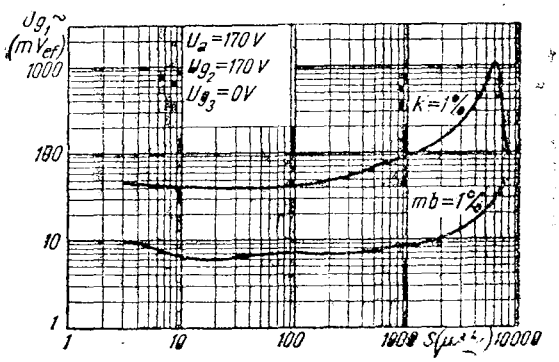


Fig. IV. 24. **EF80**, $U_{g_1}{}^{\sim} = f(S)$

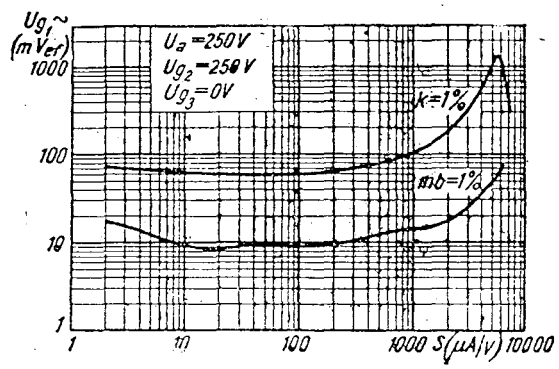


Fig. IV. 25. EF80 $U_{g_1}\sim = f\,(S)$

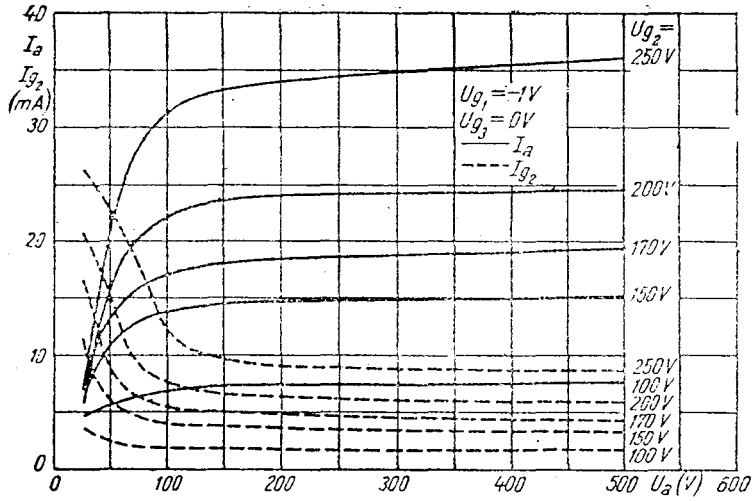


Fig. IV. 26. EF80, $I_a = f\,(U_a)$;
$I_{g_2} = f\,(U_a)$

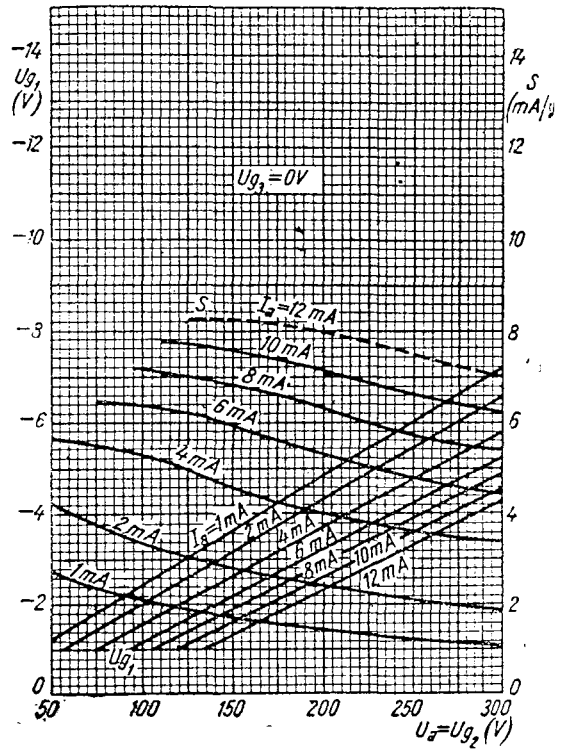


Fig. IV. 27. **EF80**, $U_{g_1} = f\,(U_a)$; $S = f\,(U_a)$

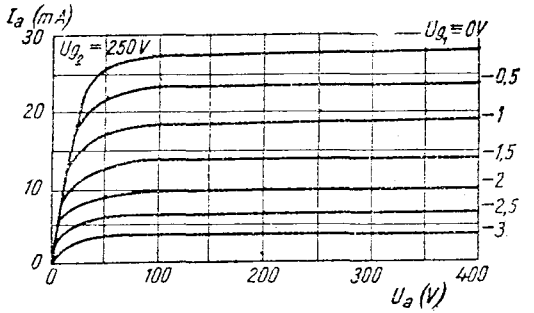


Fig. IV. 28. **EF 91**, $I_a = f\,(U_a)$

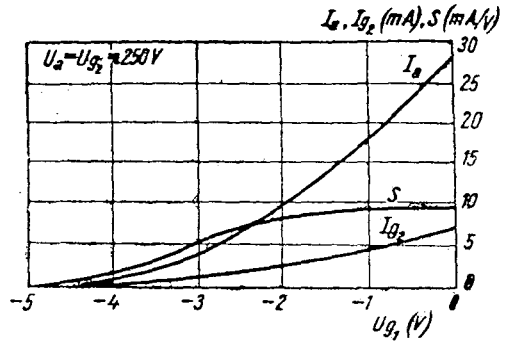


Fig. IV. 29. **EF91**, $I_a = f\,(U_{g_1})$; $I_{g_1} = f\,(U_{g_1})$; $S = f\,(U_{g_1})$

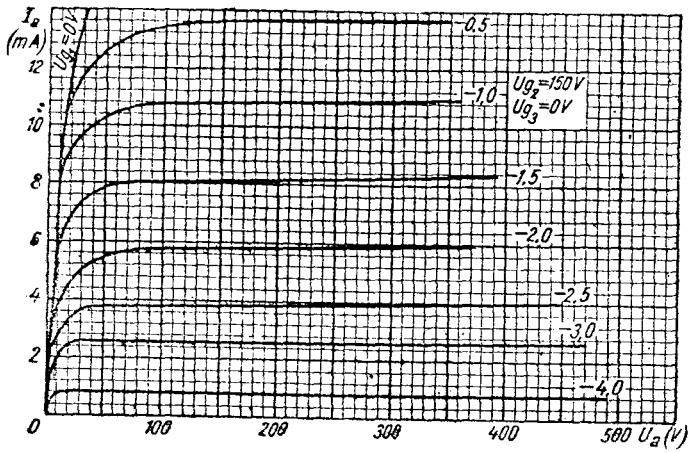


Fig. IV. 30. **EF94**, $I_a = f\,(U_a)$

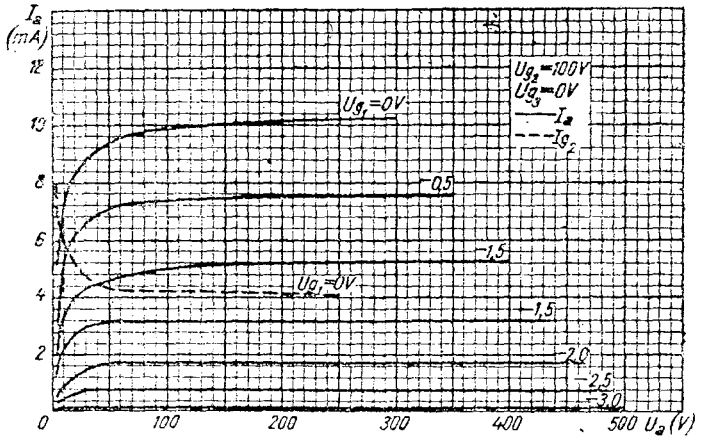


Fig. IV. 31. **EF94**, $I_a = f\,(U_a)$

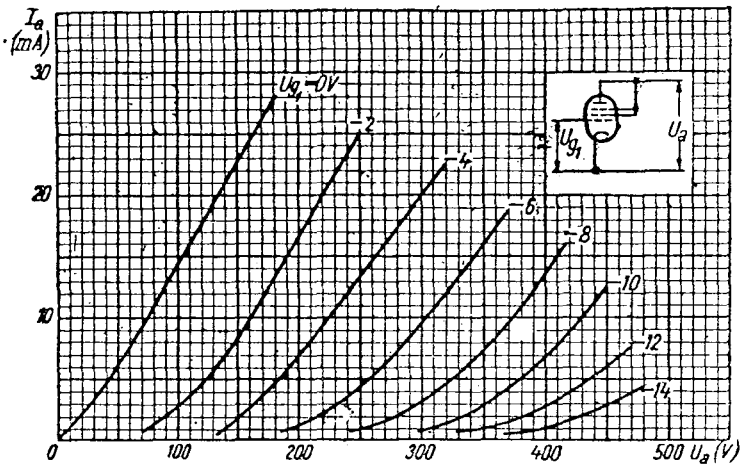


Fig. IV. 32 **EF94,** $I_a = f\,(U_a)$

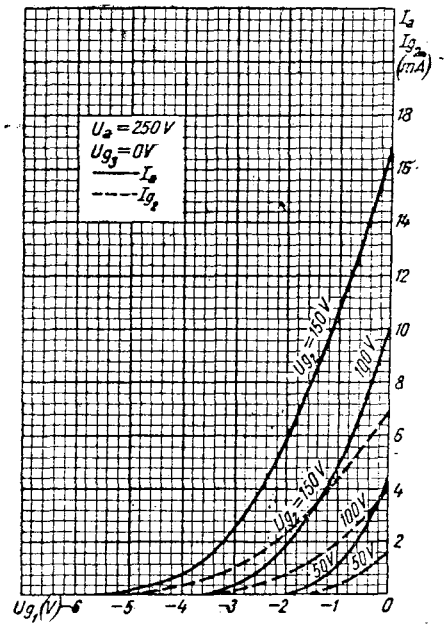


Fig. IV. 33. **EF94,** $I_a = f\,(U_{g_1})$; $I_{g_2} = f\,(U_{g_1})$

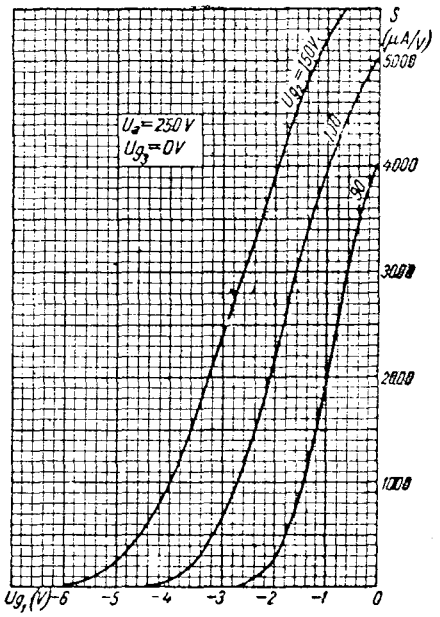


Fig. IV. 34. **EF94,** $S = f\,(U_{g_1})$

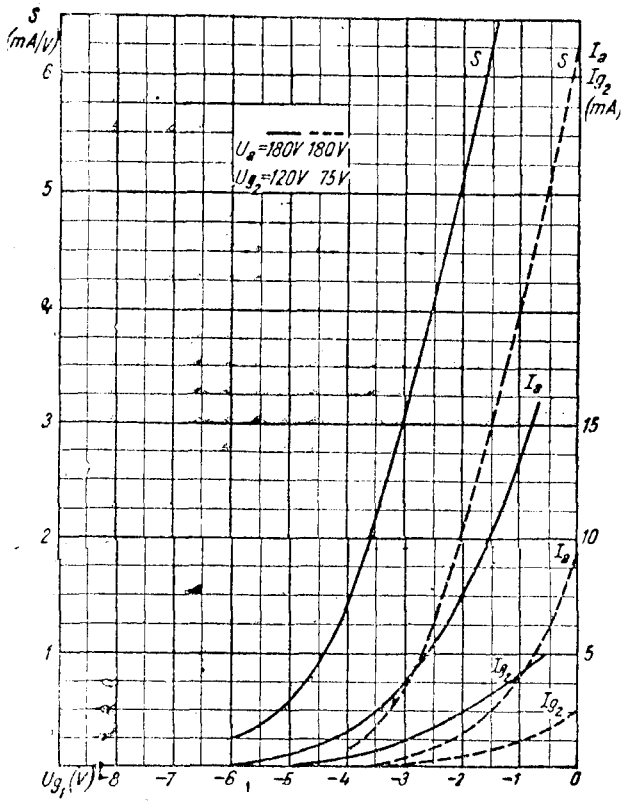


Fig. IV. 36. **EF95**, $I_a = f\ (U_{g1})$; $I_{g2} = f\ (U_{g1})$; $S = f\ (U_{g1})$

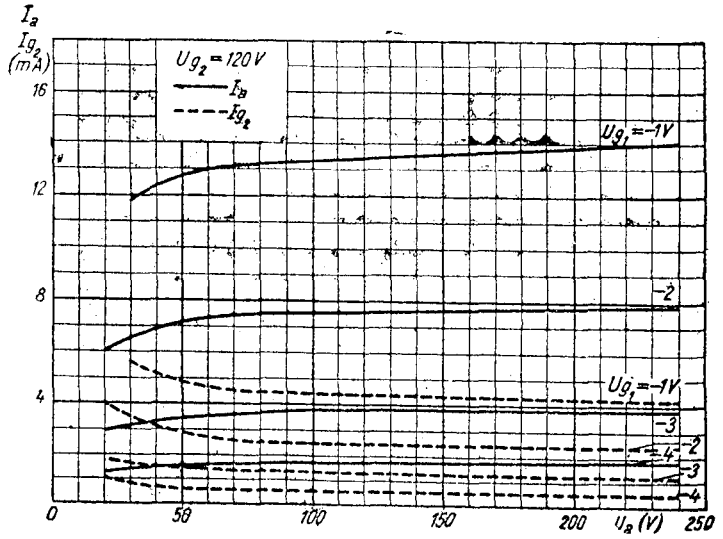


Fig. IV. 35. **EF95**, $I_a = f\ (U_a)$; $I_{g2} = f\ (U_a)$

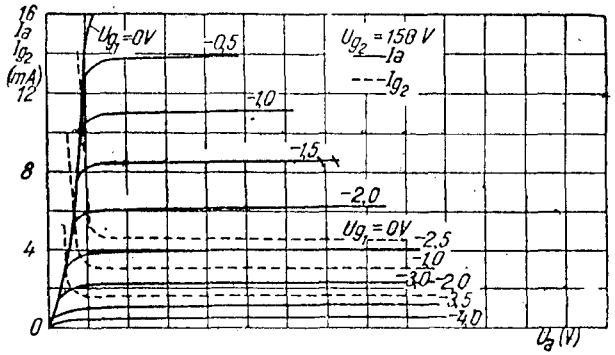


Fig. IV. 37. **EF96**, $I_a = f\ (U_a)$; $I_{g2} = f\ (U_a)$

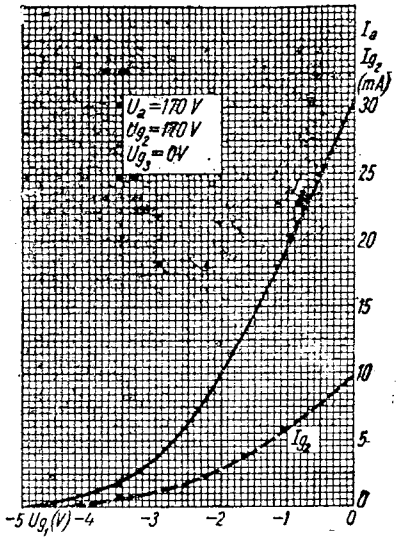


Fig. IV. 38. UF42, $I_a = f(U_{g_1})$; $I_{g_2} = f(U_{g_1})$

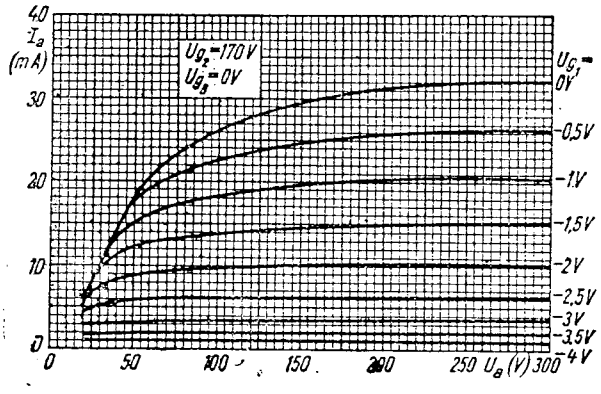


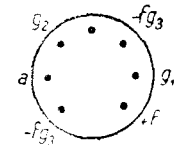
Fig. IV. 39. UF42, $I_a = f(U_a)$

Tuburi cu caracteristici identice

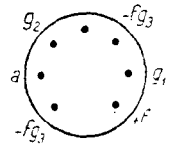
6AC7 — 6Ж4
6SJ7 — 6Ж8
DAF91 — 1S5
DAF96 — 1AH5
DF92 — 1L4
DF904 — 1U4
EF80 — 6BX6
EF89 — 6DA6
EF91 — 6AM6
EF95 — 6AU6
EF95 — 6AK5 — 6ЖП1
EF96 — 6AG5

V. Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă

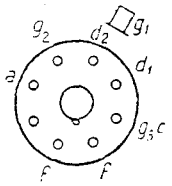
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	I_f mA	U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	$-U_r$ V	R_c Ω
Pentode amplificatoare de tensiune cu														
1T4	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	3,5	67,5	1,4	0	0,9	0,5	—	16	—
					45	1,7	45	0,7	0	0,7	0,35	—	10	—
1T4T	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	67,5	3,4	67,5	1,5	0	0,85	0,25	10	16	—
6AR7GT	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	7	100	1,8	2	2,5	1,2	—	—	—
6BD6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	100	13	100	5	1	2,35	0,120	—	—	—
					250	9	100	3,5	3	2	0,700	—	—	—
6BH5	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	6	—	1,7	2,5	2,2	1,1	—	—	—
6BJ6	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,2	100	3,3	1	3,8	1,3	—	—	—
6CG6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9	150	2,3	8	2	0,72	—	—	—
6CQ6	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	4,9	100	1,25	0,5	—	—	—	—	—
					250	7,8	250	2	2,5	—	—	—	—	—
6K7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10,5	125	2,6	3	1,65	0,6	—	—	—
6S7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	8,5	100	2	3	1,75	1	—	—	—
6SF7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	12,4	100	3,3	1	2,05	0,7	—	—	—
6SK7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,2	100	2,4	3	2	0,8	—	—	—
6SS7	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9	100	2	3	1,85	1	—	—	—
6U7G	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	8,2	100	2	3	1,6	0,8	—	—	—
7A7	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	8,6	100	2	3	2	0,8	—	—	—
7B7	7	0,16	—	Ampl. clasă A	250	8,5	100	2	3	1,7	0,7	—	—	—
7H7	7	0,32	—	Ampl. clasă A	250	9	150	2,5	2,5	3,5	1	—	—	—
12BD6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9	100	3,5	3	2	0,7	—	—	—
12K7GT	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	10,5	125	2,6	3	1,65	0,6	—	—	—
12SF7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	12,4	100	3,3	1	2,05	0,7	—	—	—



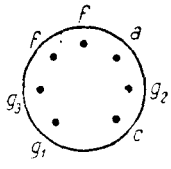
1T4



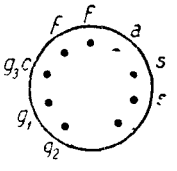
1T4T



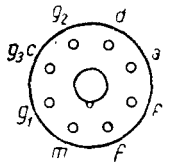
6AR7GT



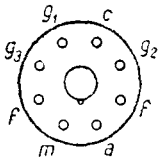
6BD6



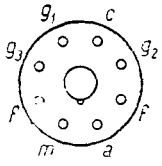
6BH5



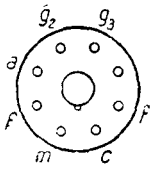
6SF7



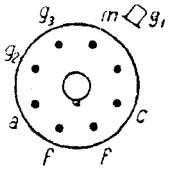
6SK7



6SS7

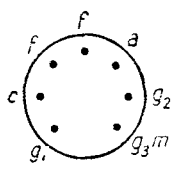


6U7G

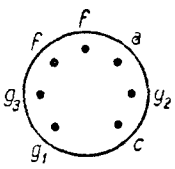


7A7

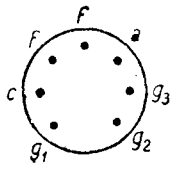
R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	R_{gmax} MΩ	Indicativul tubului
pantă variabilă, mică ($S < 4$ mA/V)																
—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	3,6	7,5	0,01	—	—	—	1T4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1T4T
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AR7GT
—	—	—	—	—	—	—	dublă diodă		—	5,5	7,5	0,003	—	—	—	6BD6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,3	5	0,004	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6BH5
90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,9	5,5	0,002	—	—	—	6BJ6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	5	0,0035	—	—	—	6CG6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	0,008	—	—	—	6CQ6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6K7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	12	0,005	—	—	—	6S7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	10,5	0,005	—	—	—	6SF7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	6	0,004	—	—	—	6SK7
—	—	—	—	—	—	—	diodă		—	6	7	0,003	—	—	—	6SS7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	7	0,004	—	—	—	6U7G
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	9	0,007	—	—	—	7A7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	7	0,005	—	—	—	7B7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	0,005	—	—	—	7H7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	7	0,007	—	—	—	12BD6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,3	5	0,004	—	—	—	12K7GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6	12	0,005	—	—	—	12SF7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	6	0,004	—	—	—	



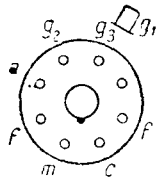
6BJ6



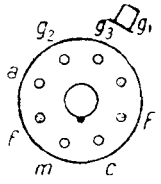
6C66



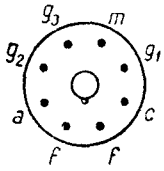
6CQ6



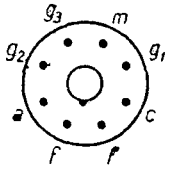
6K7



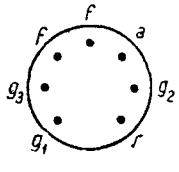
6S7



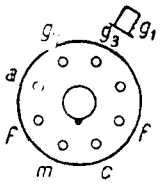
7B7



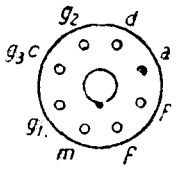
7H7



12BD6



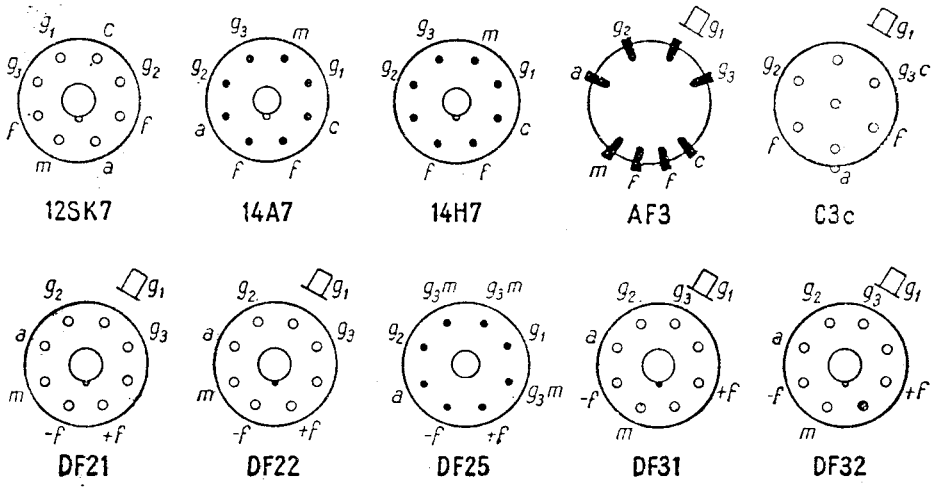
12K7GT



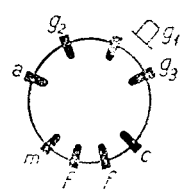
12SF7

V. Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă

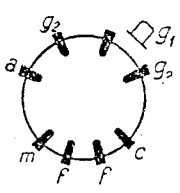
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f mA	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_2 mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	$-U_r$ V	R_c Ω
12SK7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,2	100	2,4	3	2	0,8	—	—	—
14A7	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	9,2	100	2,6	3	2	0,8	—	—	—
14H7	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	9,5	150	3,5	2,5	3,8	0,8	—	—	—
AF3	4	0,65	80	Ampl. clasă A	250	8	100	2,6	3	1,8	1,2	—	55	—
C3c	4	1,1	—	Ampl. clasă A	220	10	100	3,5	2	2,5	0,65	—	18	—
CF2	13	0,2	—	Ampl. clasă A	200	4,5	100	1,4	2	2,2	1,4	—	22	340
CF3	13	0,2	125	Ampl. clasă A	200	8	100	2,6	3	1,8	1	—	55	—
DAF11	1,2	0,05	—	Ampl. clasă A	120	0,29	20	0,05	0	—	—	—	5,5	—
					120	1,4	60	0,2	0	0,6	0,9	—	—	—
DAF40	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	90	0,85	67,5	0,2	0	0,7	2,2	—	5	—
DF11	1,2	0,025	—	Ampl. clasă A	120	1,2	60	0,22	0	0,7	1	—	8,4	—
DF21	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	120	1,2	90	0,25	0	0,7	2,5	—	4,5	—
DF22	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	120	1,4	90	0,3	1,5	1,1	2,5	—	8	—
DF25	1,2	0,025	—	Ampl. clasă A	120	0,96	60	0,22	0,5	0,63	2,5	—	6,3	—
DF31	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	120	1	95	0,21	0,5	0,65	3	—	4,5	—
DF32	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	120	1,4	90	0,3	1,5	1,1	2,5	—	8	—
DF33	1,2	0,05	—	Ampl. clasă A	120	1,2	90	0,25	0	0,7	3	—	4,5	—
DF91	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	67,5	3,5	67,5	1,4	0	0,9	0,5	9,5	16	—
DF96	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	85	1,65	64	0,55	0	0,75	1	18,2	5,5	—
DF97	1,4	0,025	—	Ampl. clasă A	64	1,48	64	0,7	0	0,7	0,37	—	—	—
EAF41	6,3	0,2	50	Ampl. F.I.	250	5	100	1,6	2	1,8	1,2	19	40	300
				Ampl. J.F.	250	0,86	—	0,28	—	—	—	—	25	1600



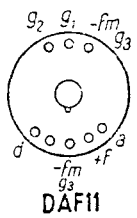
R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	P_{da} W	P_{dg_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	R_{gmax} MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	7	0,003	—	—	—	12SK7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	7	0,005	—	—	—	14A7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	7	0,007	—	—		14H7
—	—	—	—	2	0,4	15	—	—	—	—	—	0,003	—	—	2,5	AF3
—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	0,008	—	—	—	C3c
—	—	—	—	1,5	0,3	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	2	CF2
—	—	—	—	2	0,4	15	—	—	—	—	—	0,003	—	—	2,5	CF3
2000	300	85	—	0,6	0,2	4	125	0,2	—	—	—	0,02	—	—	3	DAF11
120	—	—	—	0,2	0,02	1,2	125	0,2	—	2,8	3,7	0,0065	—	—	10	DAF40
250	—	—	—	0,5	0,1	3	—	—	—	5,4	4,6	0,004	—	—	5	DF11
120	—	—	—	0,2	0,1	2,5	—	—		5,3	7,1	0,006	—	—	3	DF21
100	—	—	—	0,2	0,1	—	—	—	—	—	—	0,005	—	—	3	DF22
270	—	—	—	0,5	0,03	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—	3	DF25
120	—	—	—	0,2	0,1	—	—	—	—	—	—	0,006	—	—	5	DF31
100	—	—	—	0,2	0,1	—	—	—	—	—	—	0,005	—	—	3	DF32
120	—	—	—	0,2	0,04	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—	3	DF33
—	—	—	—	0,35	0,11	5,5	—	—	—	3,6	7,5	0,01	—	—	3	DF91
40	—	—	—	0,25	0,1	2,2	—	—	—	3,3	7,8	0,01	—	—	3	DF96
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DF97
95	—	—	—													EAF41
800	200	105	1,8	2	0,3	10	350	0,8	5	4	6,5	0,002	3,8	9	3 —	



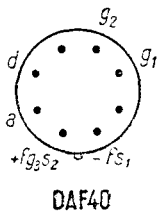
CF2



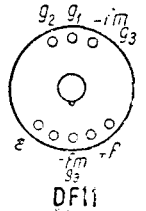
CF3



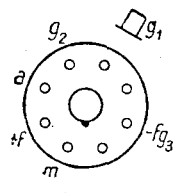
DAF11



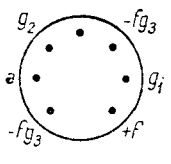
DAF40



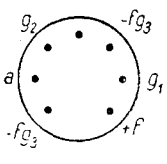
DF11



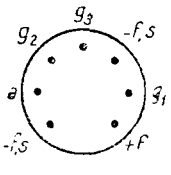
DF33



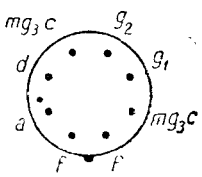
DF91



DF96



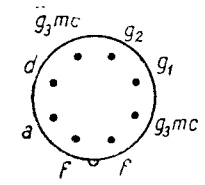
DF97



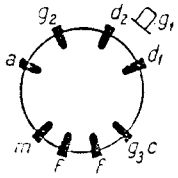
EAF41

V. Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă

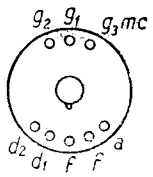
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f mA	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	$-U_r$ V	R_c Ω
EAF42	6,3	0,2	100	Ampl. F.I.	250	5	85	1,5	2	2	1,4	16	43	310
					250	0,8	—	0,26	—	—	—	—	20	1500
EBF2	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	5	100	1,6	2	1,8	1,3	—	38	300
EBF11	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A	250	5	100	1,8	2	1,8	2	—	41	300
EBF21	6,3	0,33	—	Ampl. clasă A	250	7,5	100	2	3	2,2	2	—	—	—
EBF32	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	5	100	1,6	2	1,8	1,3	—	38	300
EBF35	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	5	100	1,6	2	1,8	1,3	—	38	300
EBF80	6,3	0,3	100	Ampl. clasă A	250	5	85	1,75	2	2,2	1,4	55	41,5	300
EF2	6,3	0,4	—	Ampl. clasă A	250	4,5	100	1,6	2	2,2	1,4	—	22	330
EF3	6,3	0,24	—	Ampl. clasă A	250	8	100	3,1	2,5	1,8	1,5	—	55	250
EF5	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	8	100	2,6	3	1,7	1,2	—	34	300
EF8	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A	250	8	U_{g_3}= =250	I_{g_3}= =0,2	2,5	1,8	0,45	—	34	300
EF9	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A	250	6	100	1,7	2,5	2,2	1,25	—	39	325
EF11	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A	250	6	100	2	2	2,2	3	—	21	250
EF13	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A	250	4,5	100	0,6	2	2,3	0,6	—	21	390
EF22	6,3	0,2	50	Ampl. clasă A	250	6	100	1,7	2,5	2,2	1,2	17	46	325
EF25	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	5	250	1,6	2	1,8	1,3	—	38	300
EF38	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	8	250	0,2	2,5	1,8	0,45	—	34	300
EF39	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	6	100	1,7	2,5	2,2	1,25	—	39	325
EF41	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A	250	6	—	1,5	2,5	2,2	1	18	39	325
EF92	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	8	150	2,1	0,65	2,5	1	—	20	650



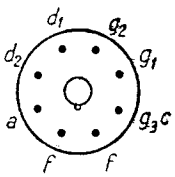
EAF42



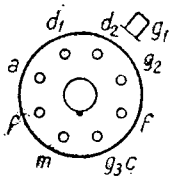
EBF2



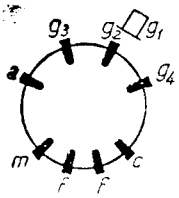
EBF11



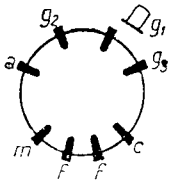
EBF21



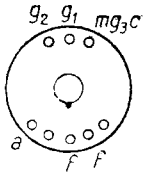
EBF32



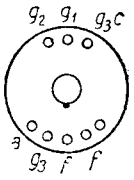
EF8



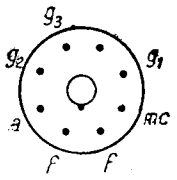
EF9



EF11

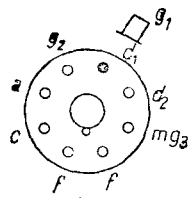


EF13

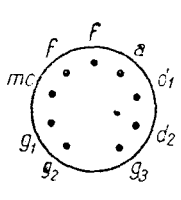


EF22

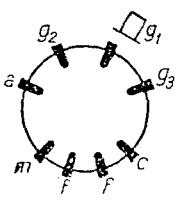
R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	R_{gmax} MΩ	Indicativul tubului
110	—	—	—	2	0,3	10	150	0,8	5	4,1	5,2	0,002	3,3	9	3	EAF42
820	220	120	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
95	—	—	—	1,5	0,3	—	200	0,8	—	—	—	0,002	—	—	3	EBF2
85	—	—	—	1,5	0,3	10	200	0,8	—	4,9	6,2	0,002	—	—	3	EBF11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EBF21
95	—	—	—	1,5	0,3	—	200	0,8	—	—	—	0,002	—	—	3	EBF32
95	—	—	—	1,5	0,3	—	200	0,8	—	—	—	0,002	—	—	3	EBF35
100	—	—	—	1,5	0,3	10	200	0,8	—	4	4,6	0,003	—	—	3	EBF80
—	—	—	—	1,5	0,3	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	2	EF2
—	—	—	—	2	0,5	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	2	EF3
—	—	—	—	2	0,4	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	3	EF5
—	$U_{g_1}=$ $=0V$	$U_{g_2}=$ $=0V$	—	2,5	0,08	12	—	—	—	4,6	7,8	0,007	—	3,2	3	EF8
90	—	—	—	1,8	0,3	10	—	—	—	5,5	7,2	0,002	—	—	3	EF9
75	—	—	—	2	0,3	10	—	—	—	6,1	6,5	0,002	—	—	3	EF11
90	—	—	—	2	0,3	10	—	—	—	6,3	7,8	0,005	—	—	3	EF13
—	—	—	—	2	0,3	10	—	—	—	5,5	6,1	0,002	—	6,2	3	EF22
—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EF25
—	—	—	—	2,5	0,08	—	—	—	—	—	—	0,007	—	—	3	EF38
90	—	—	—	1,8	0,3	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	3	EF39
90	—	—	—	2	0,3	10	—	—	—	5,3	5,9	0,002	—	6,5	3	EF41
—	—	—	—	2,5	0,6	—	—	—	—	—	—	0,004	—	—	—	EF92



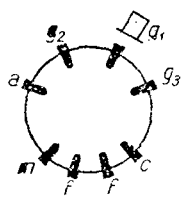
EBF35



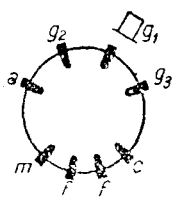
EBF80



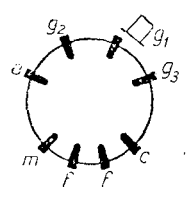
EF2



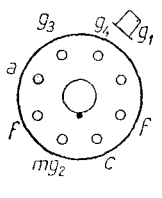
EF3



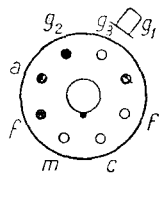
EF5



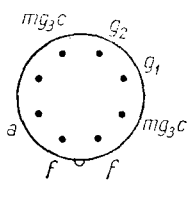
EF25



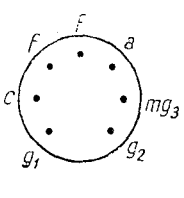
EF38



EF39



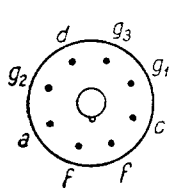
EF41



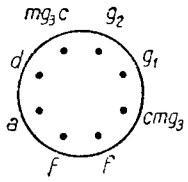
EF92

v. Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă

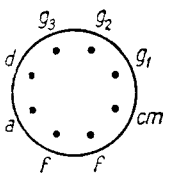
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	I_f mA	U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	$-U_r$ V	R_c Ω
UAF21	20	0,1		Ampl. clasă A	200	6	100	1,6	2	2,8	1,5	—	28	260
UAF41	12,6	0,1	150	Ampl. clasă A	170	5	—	1,6	1,7	1,8	1,2	19	28	300
				Ampl. cuplaj RC	170	0,58	—	0,18	—	—	—	—	25	2700
UAF42	12,6	0,1	150	Ampl. clasă A	170	5	—	1,5	2	2	0,9	16	28	310
				Ampl. cuplaj RC	170	0,5	—	0,17	—	—	—	—	20	2700
UBF11	20	0,1	125	Ampl. clasă A	200	5	80	1,7	2	1,8	1,5	—	15	300
				Ampl. cuplaj RC	200	0,78	45	0,26	2	—	—	—	—	2000
UBF80	17	0,1	150	Ampl. clasă A	170	5	—	1,75	2	2,2	0,9	18	26,5	295
				Ampl. cuplaj RC	170	1,25	—	0,5	—	—	—	—	—	1000
UF5	12,6	0,1	—	Ampl. clasă A	200	6	100	1,7	2,5	2,2	1,2	13,3	39	325
UF9	12,6	0,1	—	Ampl. clasă A	200	6	100	1,7	2,5	2,2	1,2	13,3	39	325
UF11	15	0,1	200	Ampl. clasă A	200	6	80	2	2	2,2	1,5	—	40	250
				Ampl. cuplaj RC	200	0,75	50	0,25	2	—	—	—	40	2000
UF21	12,6	0,1		Ampl. clasă A	200	6	100	1,7	2,5	2,2	1	17	18	325
UF41	12,6	0,1	150	Ampl. clasă A	200	7,2	—	2,1	3	2,3	1	18	34	325
			—	Ampl. clasă A	100	3,3	—	1	1,4	1,9	0,8		17	325
Pentode amplificatoare de tensiune cu														
6BA6	6,3	0,3	90	Ampl. clasă A	250	11	100	4,2	—	4,4	1	—	20	68
6BZ6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	200	11	150	2,6	—	6,1	0,6	—	—	180
6DC6	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	200	9	150	3	—	5,5	0,6	—	—	180
6S6GT	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	13	100	3	2	4	0,35	—	—	—
6SG7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,2	150	3,4	2,5	4	1	—	—	—
12BA6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	11	100	4,2	—	4,4	1	—	20	68
12SG7	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	9,2	150	3,4	2,5	4	1	—	—	—
EBF15	6,3	0,47	100	Ampl. clasă A	250	12	100	3	2	5	0,5	—	16	160



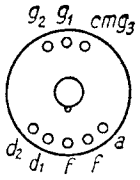
UAF21



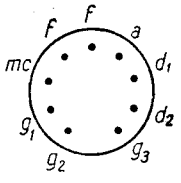
UAF41



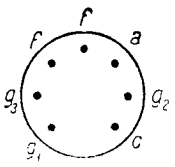
UAF42



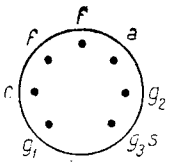
UBF11



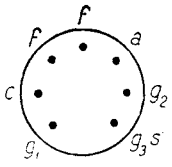
UBF80



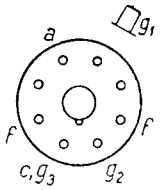
6BA6



6BZ6



6DC6

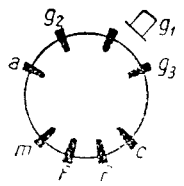


6S6GT

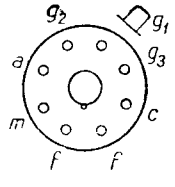
R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	R_{gmax} MΩ	Indicativul tubului
62	—	—	—	2	0,3	—	—	—	—	—	—	0,0015	—	—	3	UAF21
44	—	—	—	2	0,3	10	350	0,8	5	4	6,5	0,002	3,8	9	3	UAF41
730	200	78	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
56	—	—	—	2	0,3	10	350	0,8	5	4,1	5,2	0,002	3,3	7,5	3	UAF42
820	220	80	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
80	—	—	—	1,5	0,3	10	200	0,8	—	5,9	6,3	0,002	—	—	3	UBF11
600	200	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
47	—	—	—	1,5	0,3	10	350	0,8	5	4,2	4,9	0,0025	2,35	6,2	3	UBF80
270	0,1	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60	—	—	—	2	0,3	—	—	—	—	—	—	0,002	—	—	3	UF5
60	—	—	—	2	0,3	—	—	—	—	—	—	0,002	—	—	3	UF9
60	—	—	—	2	0,3	10	—	—	—	7,5	6,7	0,003	—	—	3	UF11
600	220	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60	—	—	—	2	0,3	10	—	—	—	5,6	6,6	0,002	—	6,2	3	UF21
40	—	—	—	2	0,3	10	—	—	—	5,3	5,9	0,002	—	7	3	UF41
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	—	

pantă variabilă, mare ($S \geqslant 4$ mA/V)

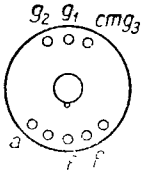
—	—	—	—	3	0,6	—	—	—	—	5,5	5	0,0035	—	—	—	6BA6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	1,8	0,02	—	—	—	6BZ6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	2	0,02	—	—	—	6DC6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6S6G7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	7	0,003	—	—	—	6SG7
—	—	—	—	3	0,6	—	—	—	—	5,5	5	0,0035	—	—	—	12BA6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	7	0,003	—	—	—	12SG7
50	—	—	—	3	0,5	20	200	0,8	—	8	5,8	0,0035	—	—	3	EBF15



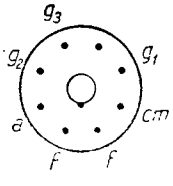
UF5



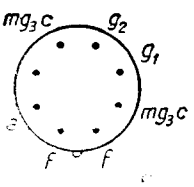
UF9



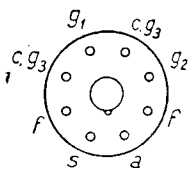
UF11



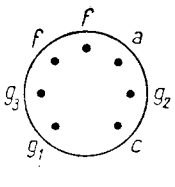
UF21



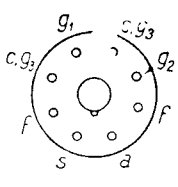
UF41



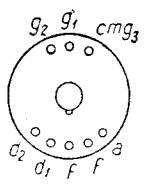
6SG7



12BA6



12SG7



EBF15

V. Pentode amplificatoare de tensiune cu pantă variabilă

Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f mA	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$	$-U_r$ V	R_c Ω
EF42	6,3	0,33	50	Ampl. clasă A	250	10	250	2,3	2	9,5	0,5	83	—	160
EF43	6,3	0,33	100	Ampl. clasă A	250	15	130	5,7	2	6,3	0,6	30	28	100
EF51	6,3	0,35	50	Ampl. clasă A	250	14	250	2,6	2	9,5	0,5	—	—	120
EF85	6,3	0,3	150	Ampl. clasă A	250	8	90	2	1,8	5,7	0,5	—	35	180
EF93	6,3	0,3	90	Ampl. clasă A	250	11	100	4,2	1	4,4	1,5	—	—	70

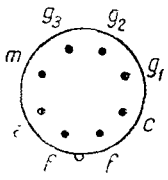
Tuburi

Pentode amplificatoare de tensiune

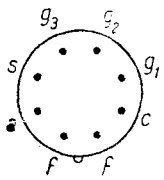
1K1П	1,2	0,06	—	Ampl. clasă A	90	3,5	67,5	1,2	0	0,6	—	—	—	—
2K2M	2	0,06	—	Ampl. clasă A	120	2	70	0,6	1	0,95	1	—	—	—
6Б2П	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	6,5	100	1,6	1,5	2	—	—	—	—
6Б8С	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	10	125	2,45	3	1,35	—	—	—	—
6K3	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,25	100	2,5	3	2	—	—	—	—
6K4	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	11,8	125	4,4	1	4,7	0,9	—	—	—
6K4П	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	11	100	4,2	—	4,4	1,5	—	—	68
6K7	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	7	100	1,7	3	1,45	—	—	—	—
6K9C	6,3	0,3	—	Ampl. clasă A	250	9,25	100	2,5	3	2	—	—	—	—
12K4	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	11,8	125	4,4	1	4,7	0,9	—	—	—

Pentode amplificatoare de tensiune

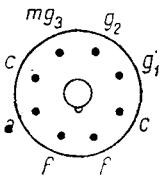
6Ж5П	6,3	0,45	90	Ampl. clasă A	300	10	150	2,5	—	9	0,5	40	160	—



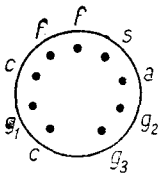
EF42



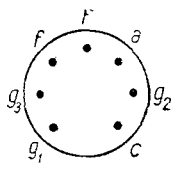
EF43



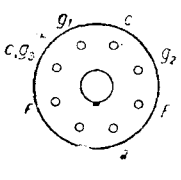
EF51



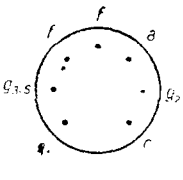
EF85



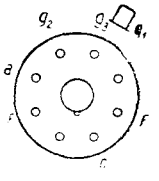
EF93



6K4



6K4П



6K7

R_{g_2} kΩ	R_a kΩ	a	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	U_d V	I_d mA	I_v mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_d pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	2,5	0,7	15	—	—	—	9,5	4,5	0,005	—	750	1	EF42
20	—	—	—	3,75	0,8	25	—	—	—	8,5	4,3	0,006	—	—	1	EF43
—	—	—	—	4,5	1,0	20	—	—	—	10	4	0,007	—	—	1	EF51
80	—	—	—	2,5	0,65	15	—	—	—	7,2	3,7	0,007	—	—	3	EF85
30	—	—	—	3	0,6	—	—	—	—	5,5	5	0,04	—	—	—	EF93

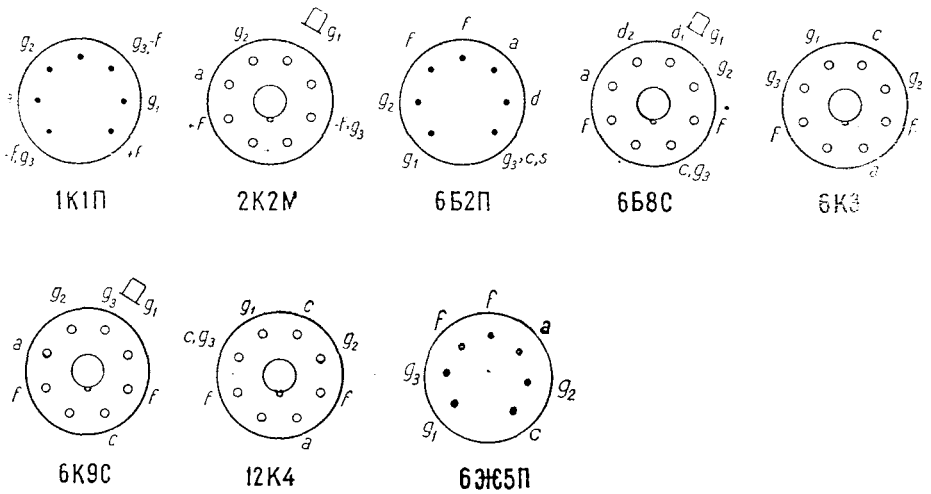
Sovietice

cu pantă variabilă, mică ($S < 4$ mA/V)

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	7,5	0,01	—	—	—	1K1П
—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	5,75	8	0,02	—	—	—	2K2M
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,2	4,1	0,008	—	—	—	6Б2П
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	9	0,008	—	—	—	6Б8С
—	—	—	—	4,4	0,4	—	—	—	—	6	7	0,003	—	—	—	6K3
—	—	—	—	3,3	0,7	—	—	—	—	8,5	7	0,005	—	—	—	6K4
—	—	—	—	3	0,6	—	—	—	—	5,5	5	0,0035	—	—	—	6K4П
—	—	—	—	3	0,4	—	—	—	—	7	12	0,005	—	—	—	6K7
—	—	—	—	4,4	0,5	—	—	—	—	4,75	11	0,005	—	—	—	6K9C
—	—	—	—	3,3	0,7	—	—	—	—	8,5	7	0,005	—	—	—	12K4

cu pantă variabilă mare ($S \geqslant 4$ mA/V)

—	—	—	3,2	0,4	13	—	—	—	—	1	2,5	0,03	—	—	—	6Ж5П



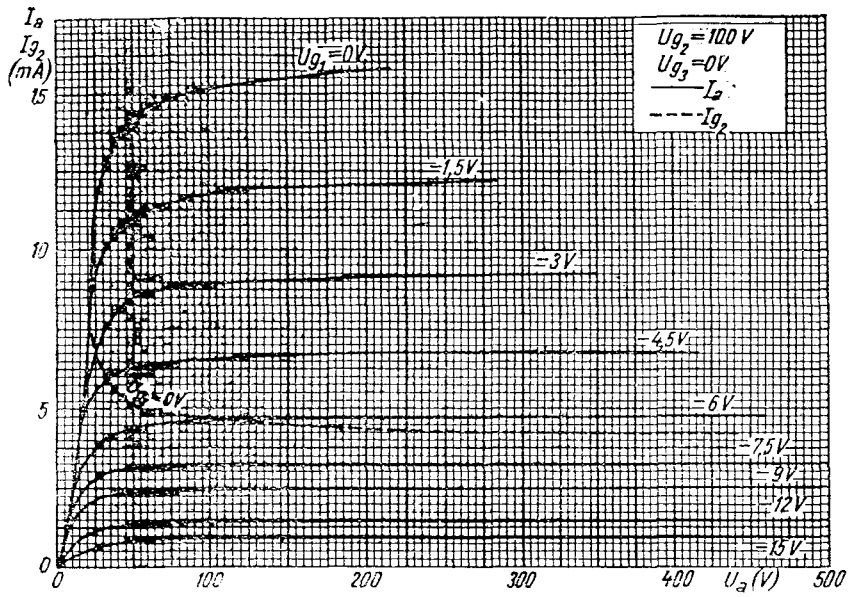


Fig. V. 1. **6SK7**, $I_a = f(U_a)$; $I_{g_2} = f(U_a)$

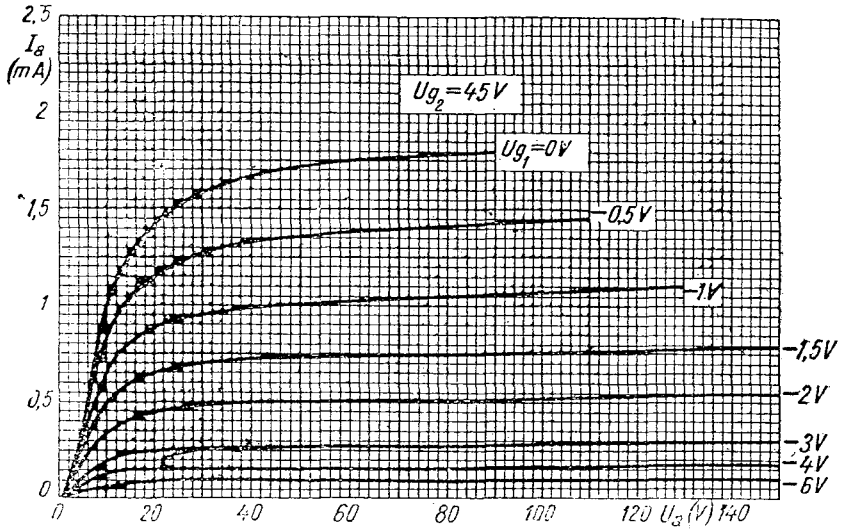


Fig. V. 2. **DF91**, $I_a = f(U_a)$

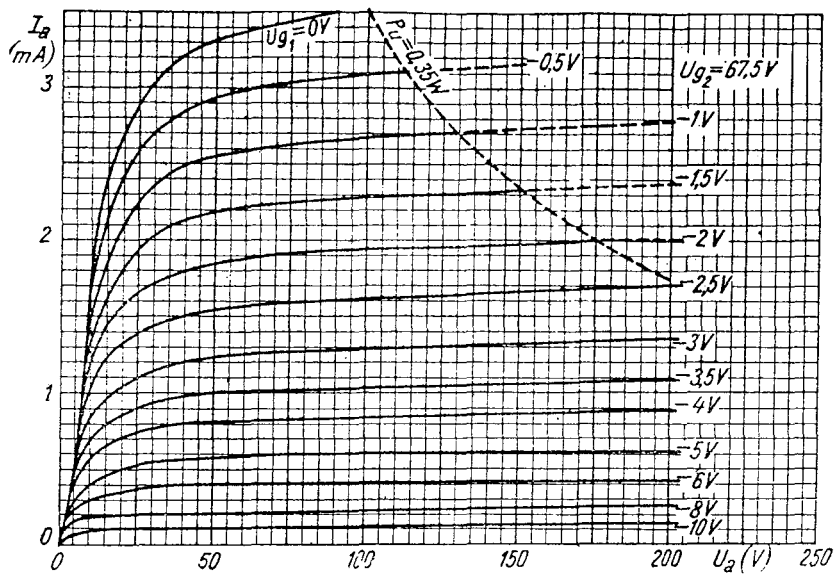


Fig. V. 3. **DF91**, $I_a = f(U_a)$

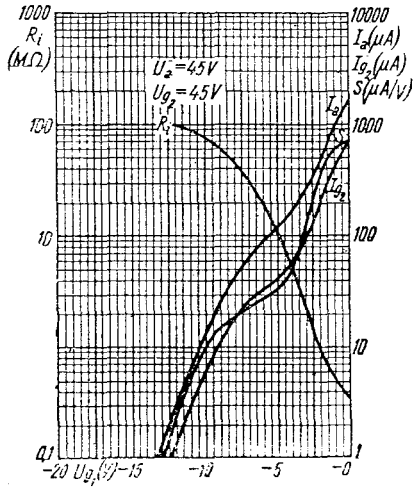


Fig. V. 4. DF91, $I_a = f(U_{g_1})$; $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $S = f(U_{g_1})$

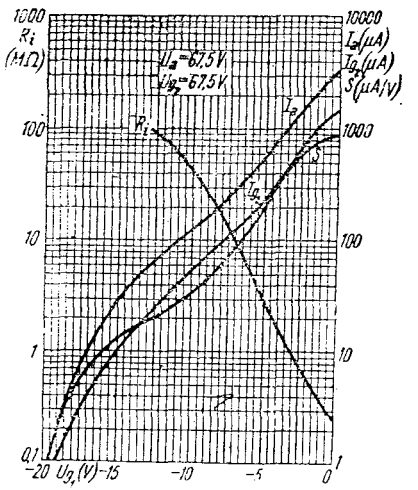


Fig. V. 5. **DF91**, $I_a = f(U_{g_1})$; $I_{g_2} = f(U_{g_1})$
$R_i = f(U_{g_1})$; $S = f(U_{g_1})$

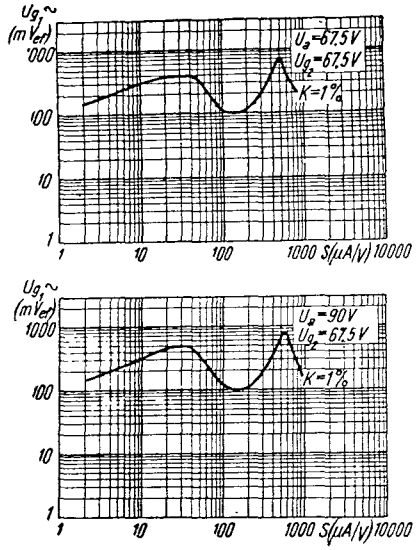


Fig. V. 6. **DF91**, $U_{g_1} \sim = f(S)$

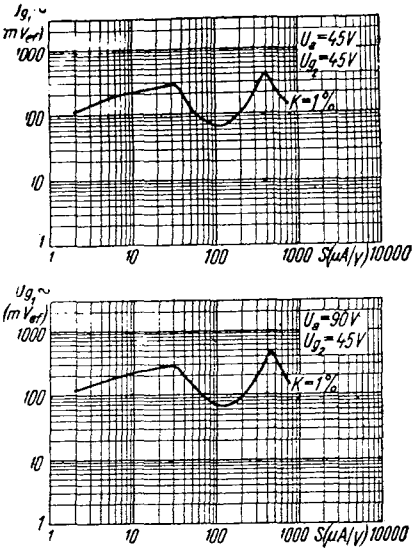


Fig. V. 7. **DF91**, $U_{g_1} \sim = f(S)$

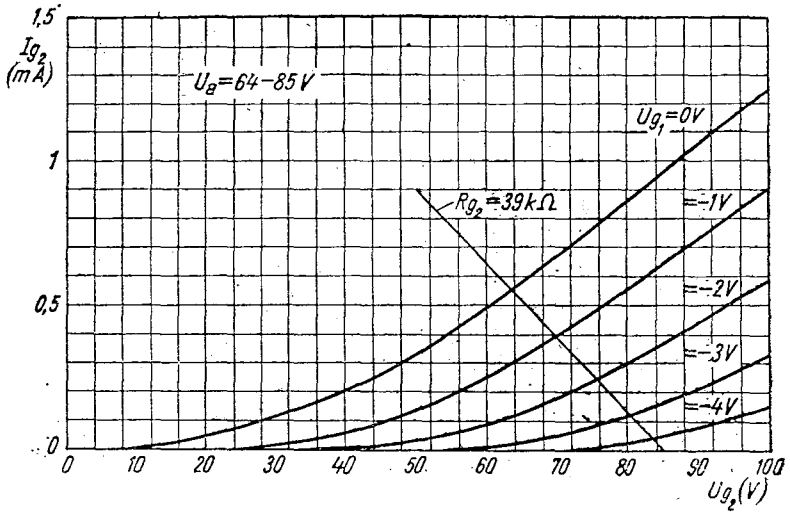


Fig. V. 8. **DF96**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

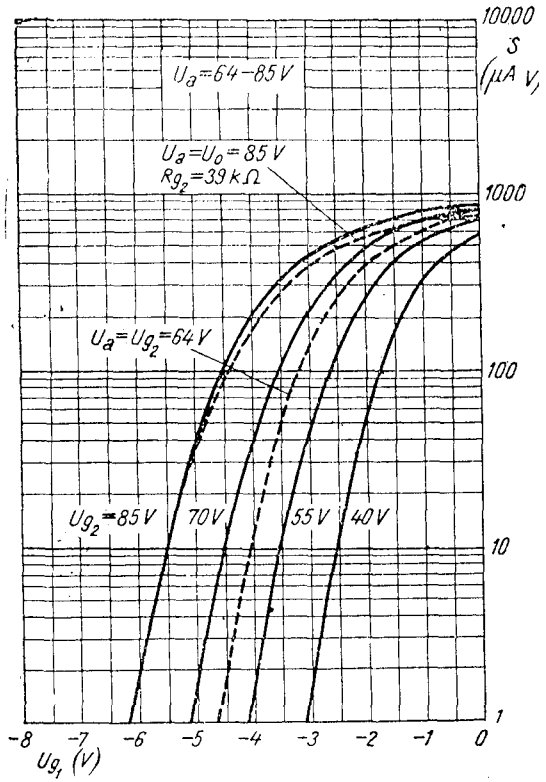


Fig. V. 9. **DF96**, $S = f(U_{g_1})$

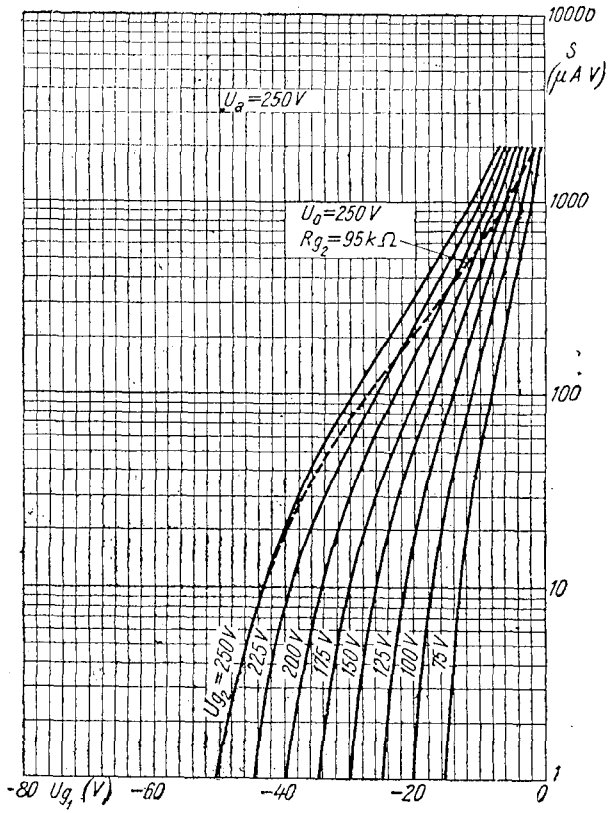


Fig. V. 10. **EAF41**, $S = f(U_{g_1})$

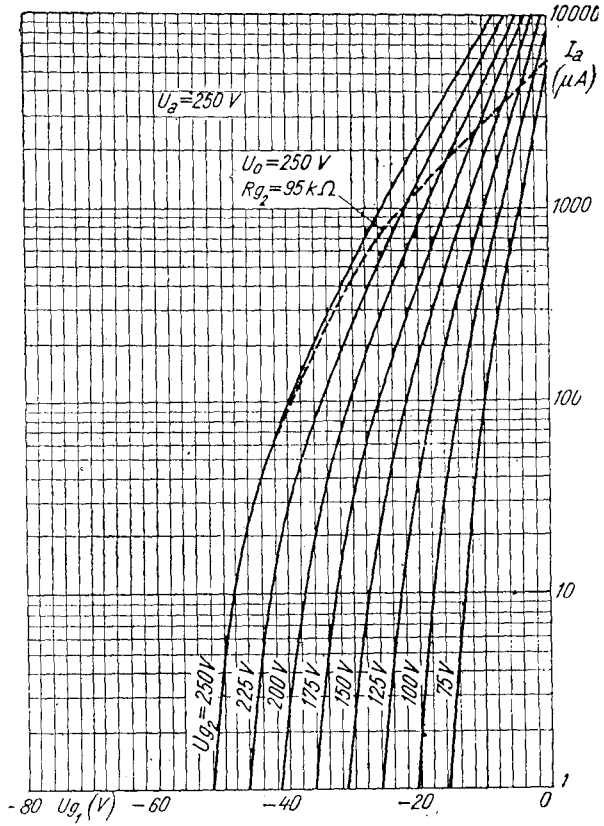


Fig. V. 11. EAF41, $I_a = f(U_{g_1})$

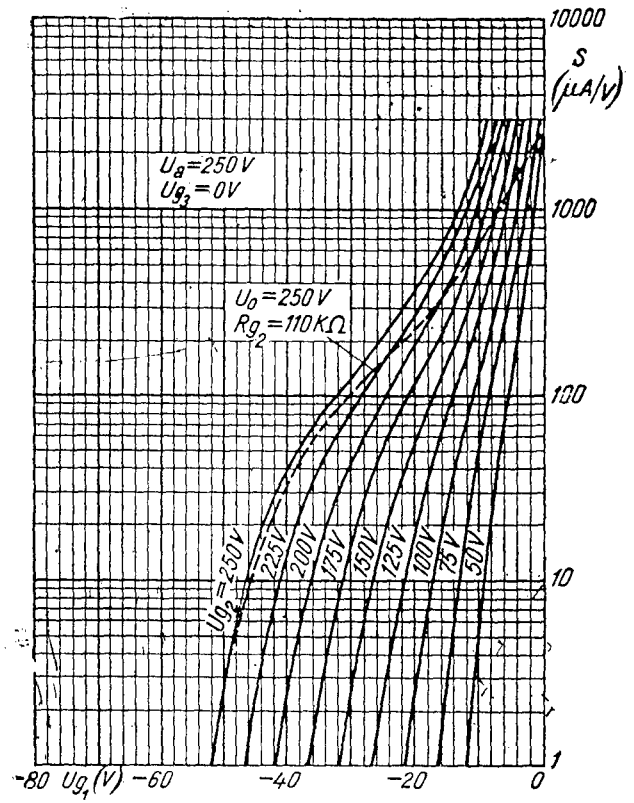


Fig. V. 12. EAF42 $S = f(U_{g_1})$

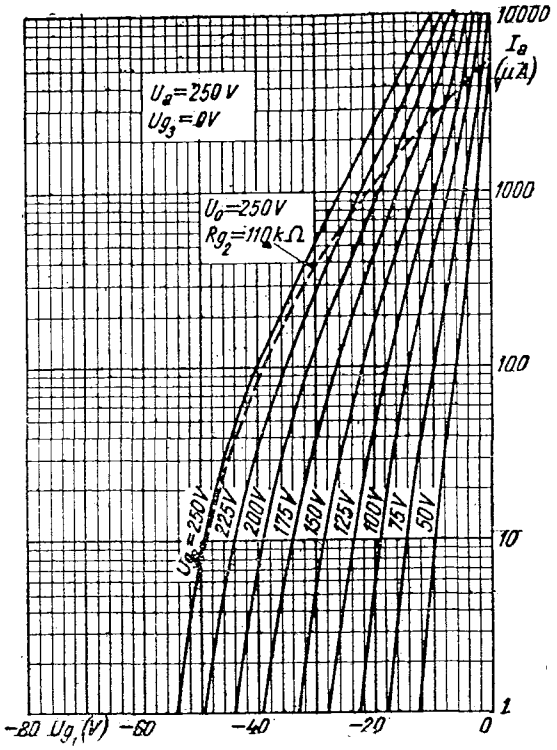


Fig. V. 13. **EAF42**, $I_a = f(U_{g_1})$

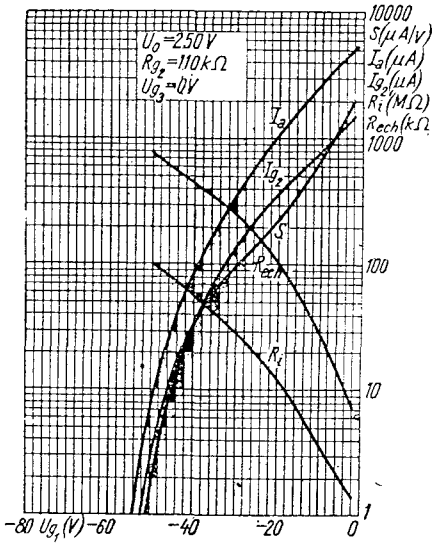


Fig. V. 15. **EAF42**, $I_a = f(U_{g_1})$;
$I_{g_2} = f(U_{g_1})$;
$S = f(U_{g_1})$;
$R_i = f(U_{g_1})$;
$R_{ech.} = f(U_{g_1})$

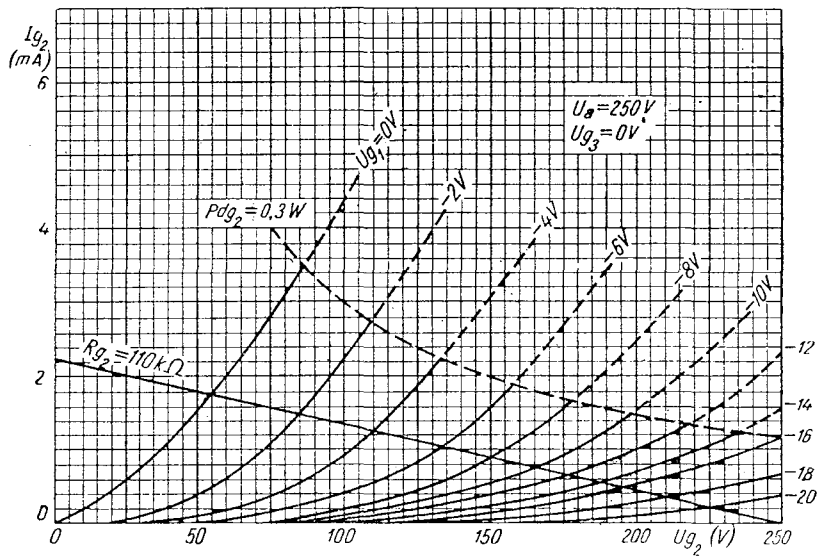


Fig. V. 14. **EAF42**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

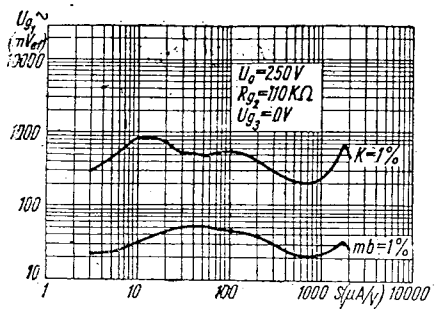


Fig. V. 16 **EAF42**, $U_{g_1} \sim = f(S)$

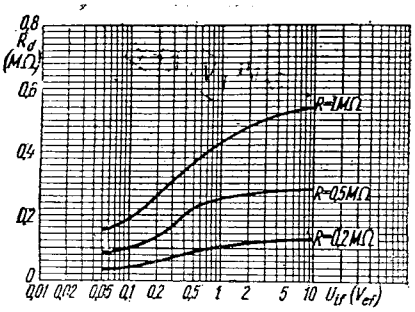


Fig. V. 17. **EAF42**, $R_d = f(U_{if})$

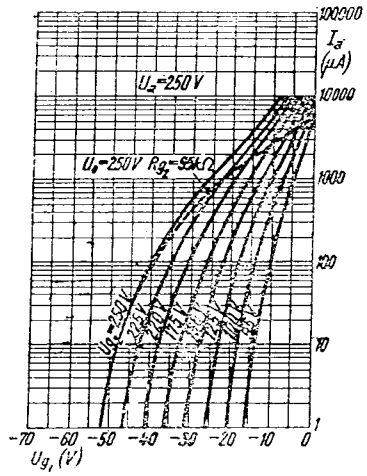


Fig. V. 18. **EBF2**, $I_a = f(U_{g_1})$

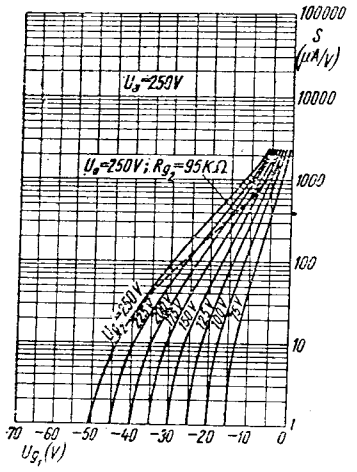


Fig. V. 19 **EBF2**, $S = f(U_{g_1})$

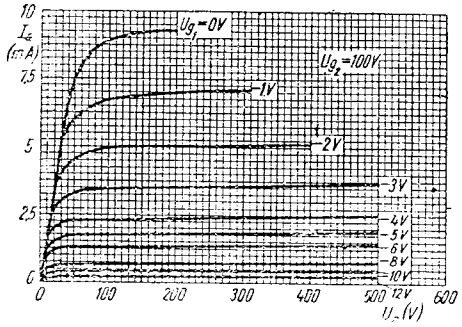


Fig. V. 20. **EBF2**, $I_a = f(U_a)$

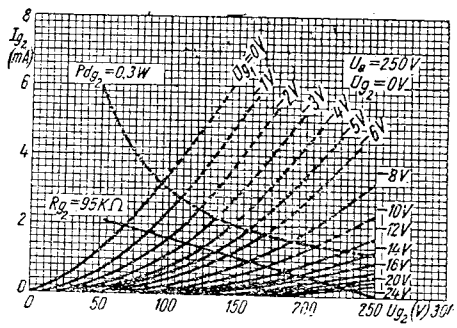


Fig. V. 21. **EBF2**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

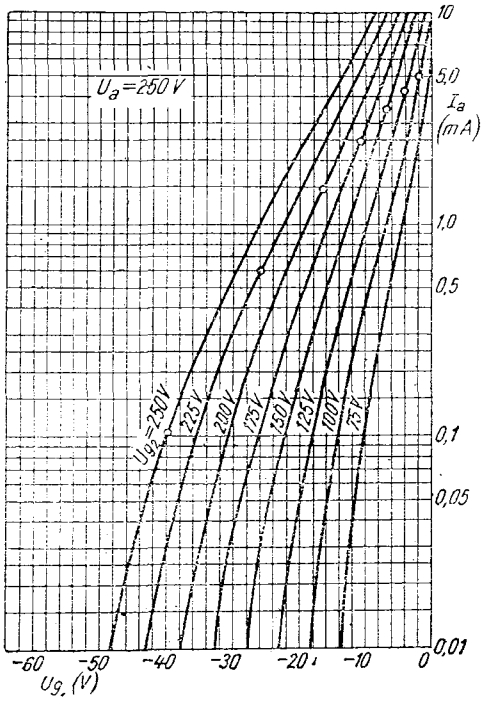


Fig. V. 22. **EBF11**, $I_a = f(U_{g_1})$

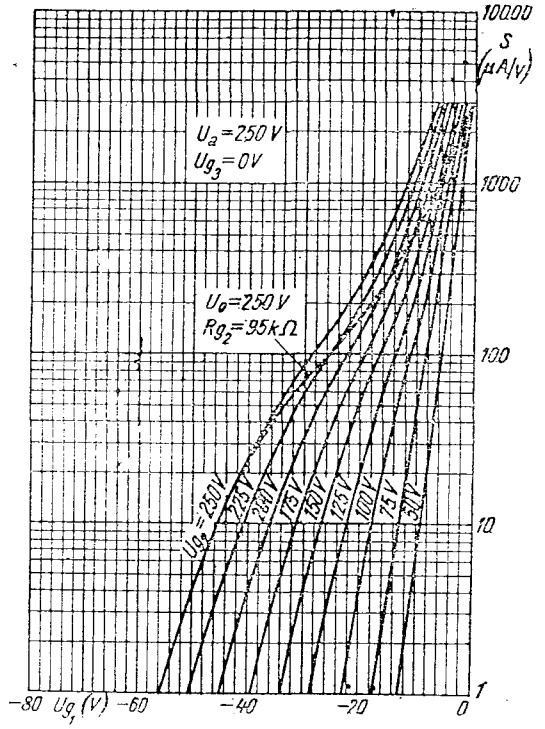


Fig. V. 24. **EBF80**, $S = f(U_{g_1})$

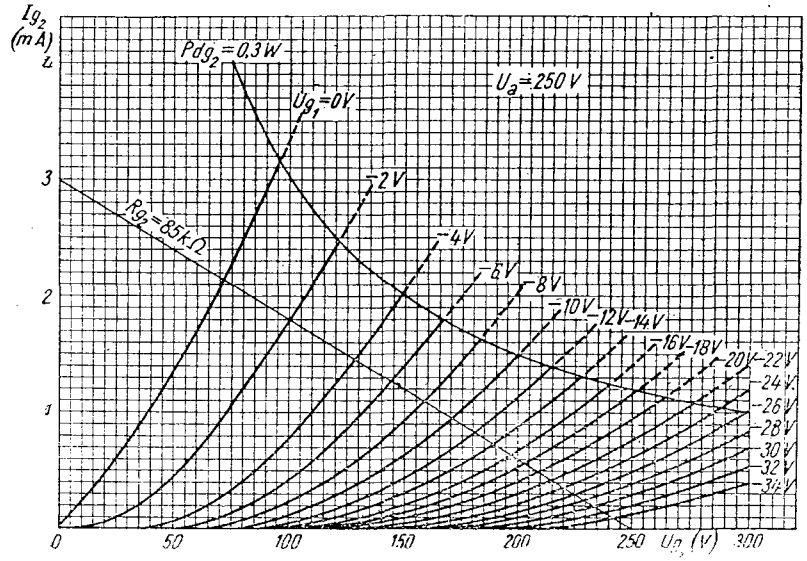


Fig. V. 23. **EBF11**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

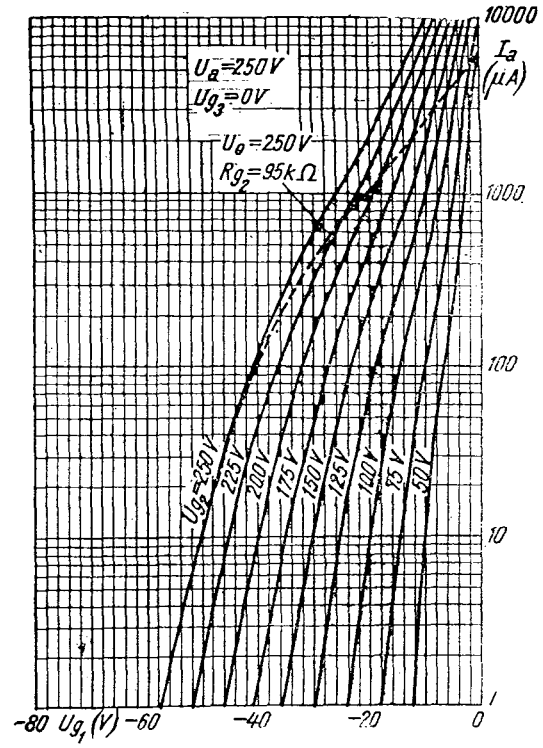


Fig. V. 25. **EBF80**, $I_a = f(Ug_1)$; $R_i = f(Ug_1)$ $I_{g_2} = f(Ug_1)$; $R_{ech} = f(Ug_1)$ $S = f(Ug_1)$

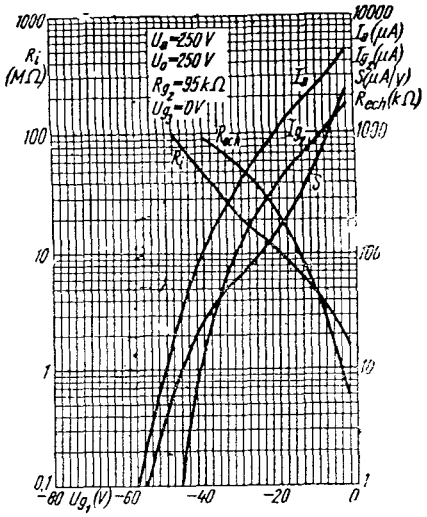


Fig. V. 27. **EBF80**, $I_a = f(Ug_1)$ $R_i = f(Ug_1)$ $I_{g_2} = f(Ug_1)$ $R_{ech} = f(Ug_1)$ $S = f(Ug_1)$

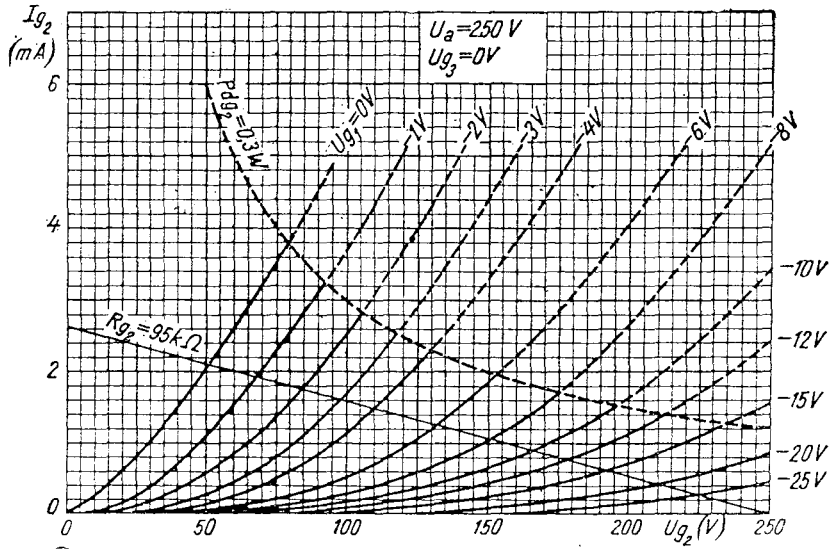


Fig. V. 26. **EBF80**, $I_{g_2} = f(Ug_2)$

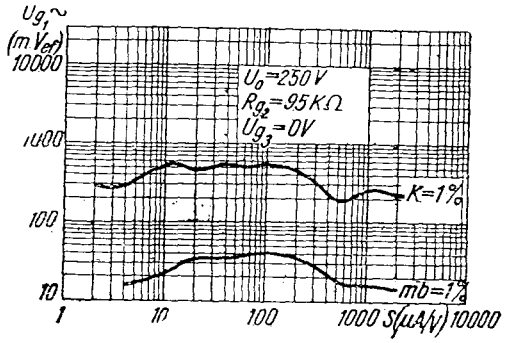


Fig. V. 28. **EBF80**, $U_{g_1}\sim = f(S)$

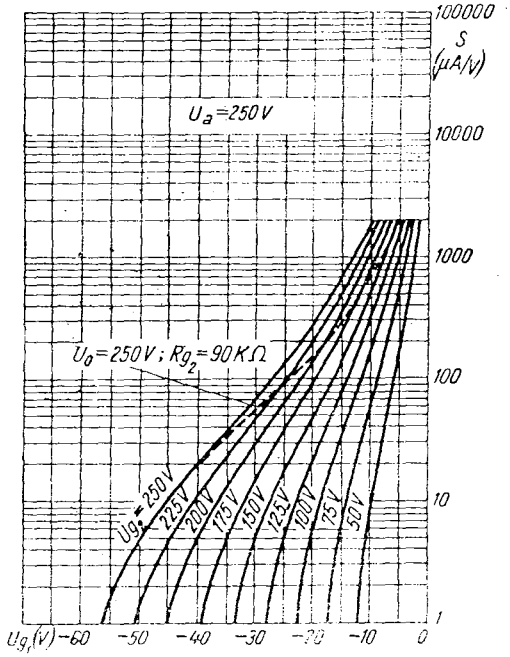


Fig. V. 29. **EF9**, $S = f(U_{g_1})$

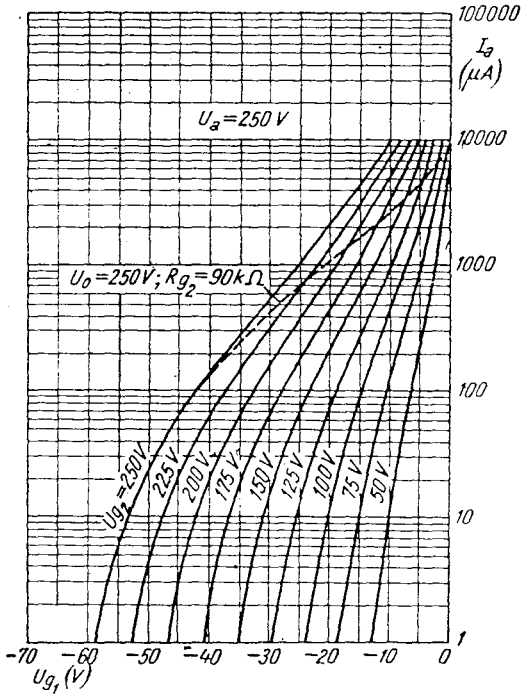


Fig. V. 30. **EF9**, $I_a = f(U_{g_1})$

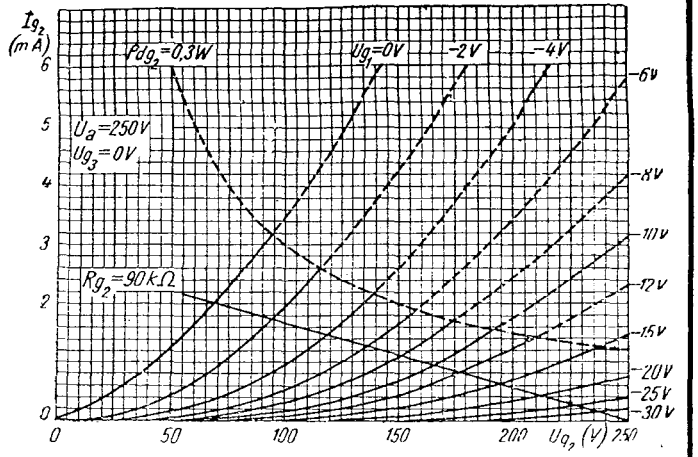


Fig. V. 31. **EF9**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

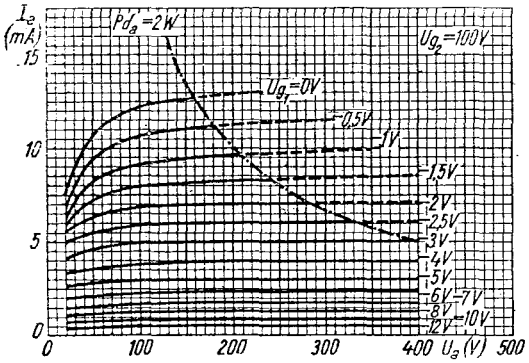


Fig. V. 32. **EF9**, $I_a = f(U_a)$

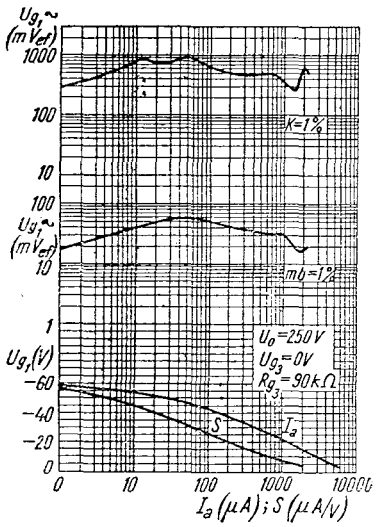


Fig. V. 33. **EF9**, $U_{g_1}\sim = f(S)$; $U_{g_1} = f(I_a)$; $U_{g_1} = f(S)$

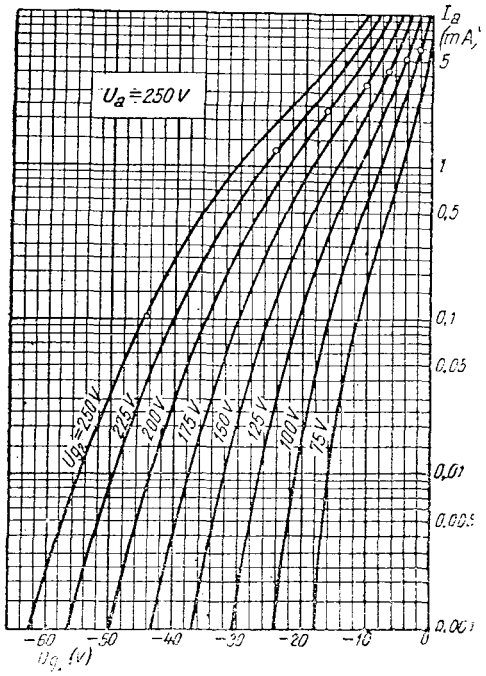


Fig. V. 34. **EF11**, $I_a = f(U_{g_1})$

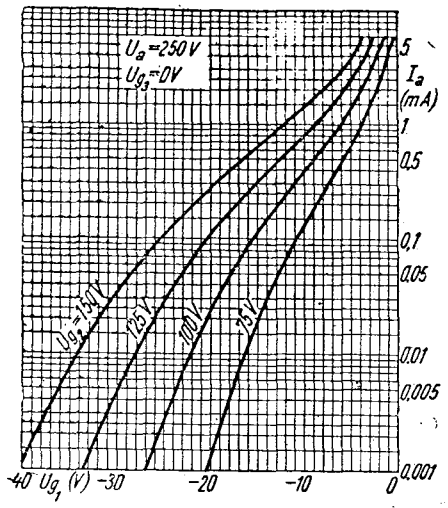


Fig. V. 35. **EF13**, $I_a = f(U_{g_1})$

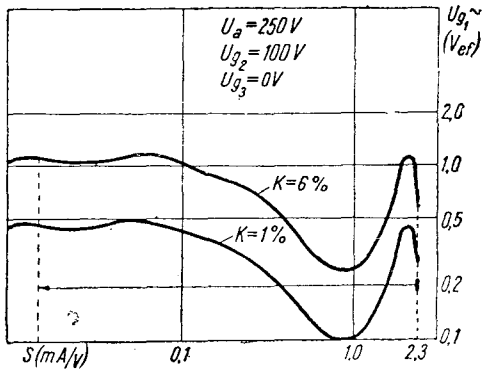


Fig. V. 36. **EF13**, $U_{g_1} \sim = f(S)$

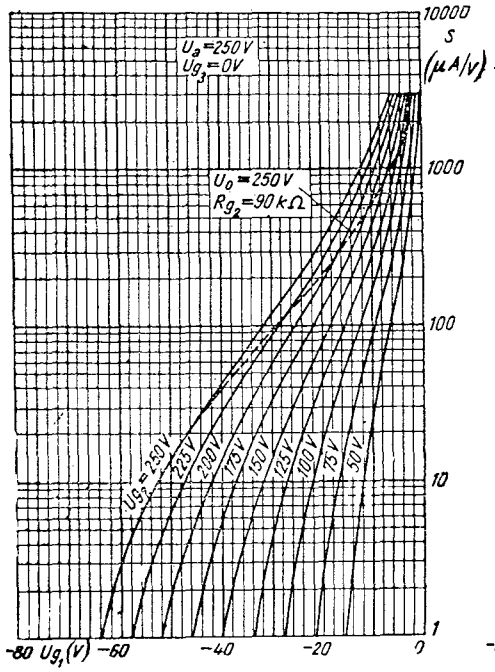


Fig. V. 37. **EF22**, $S = f(U_{g_1})$

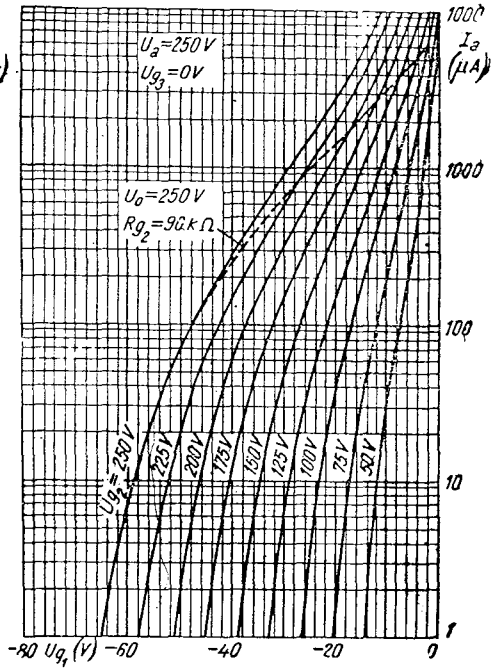


Fig. V. 38. **EF22**, $I_a = f(U_{g_1})$

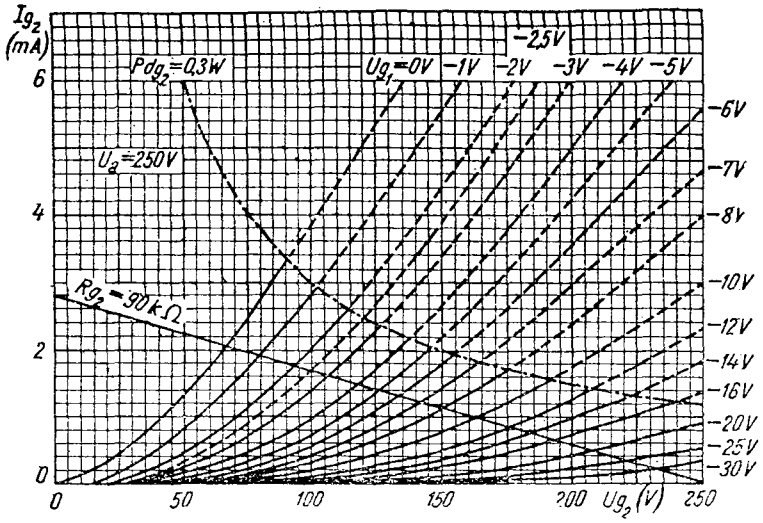


Fig. V.39. **EF22**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

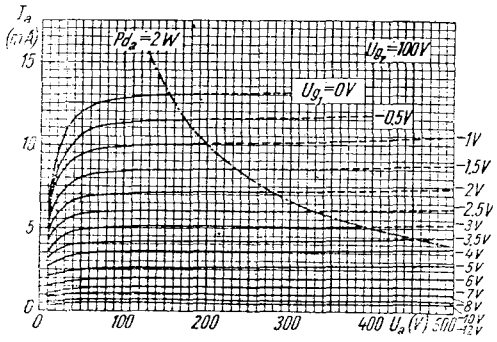


Fig. V.40. **EF22**, $I_a = f(U_a)$

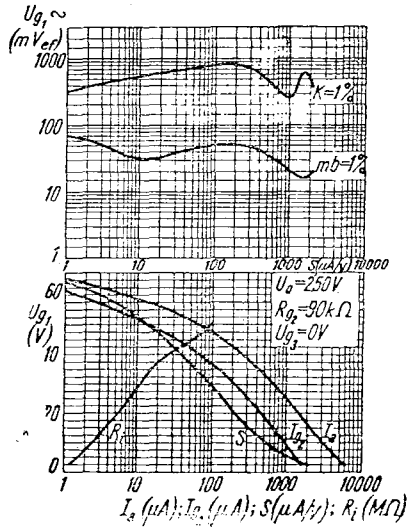


Fig. V.41. **EF22**, $U_{g_1} \sim = f(S)$; $U_{g_1} = f(I_a)$, $f(I_{g_2})$, $f(S)$, $f(R_i)$

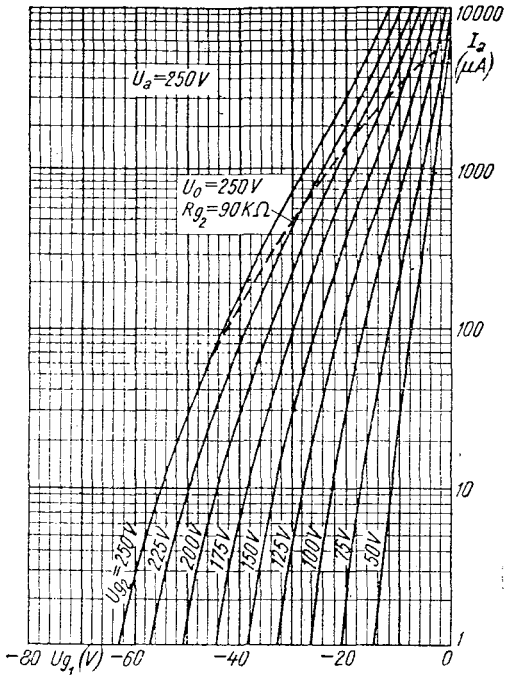


Fig. V.42. **EF41**, $I_a = f(U_{g_1})$

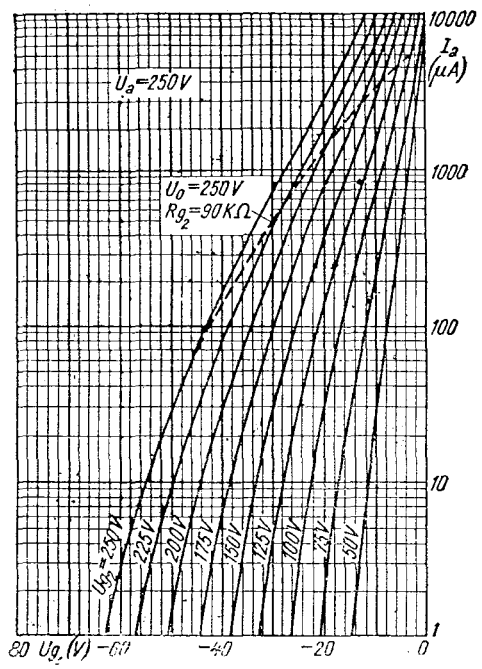


Fig. V.43. **EF41**, $S = f(U_{g_1})$

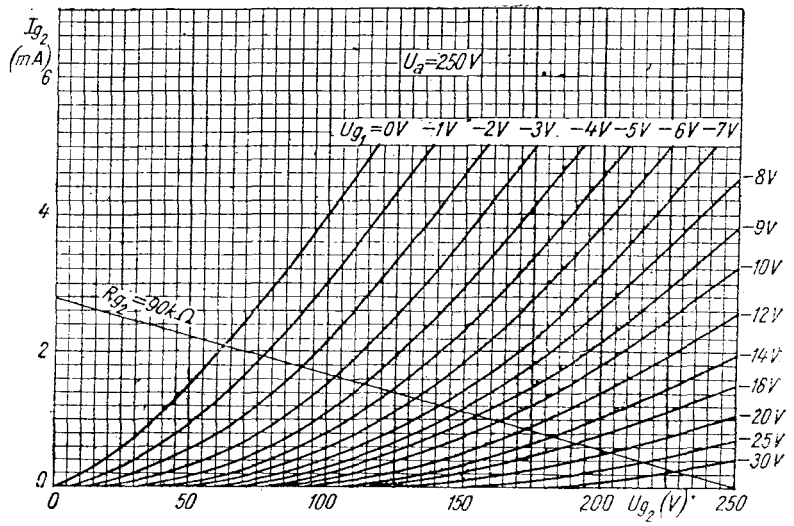


Fig. V.44. **EF41**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

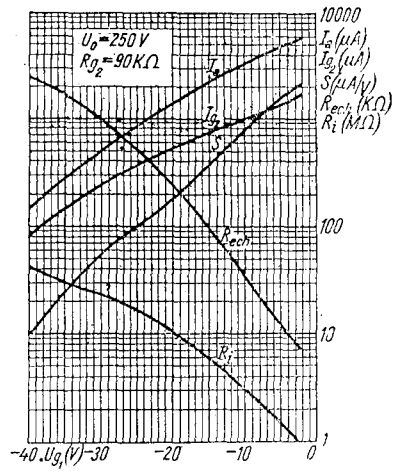


Fig. V. 45. **EF41**,
$I_a = f(U_{g_1})$; $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $R_{ech} = f(U_{g_1})$
$S = f(U_{g_1})$

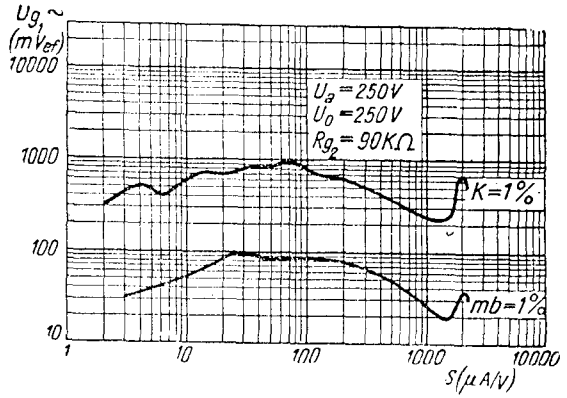


Fig. V. 46. **EF41**, $U_{g_1}\sim = f(S)$

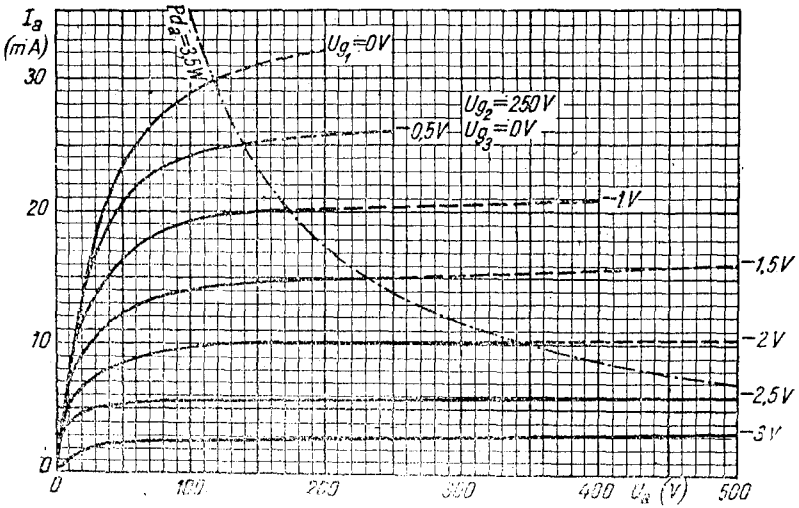


Fig. V. 47. **EF42**, $I_a = f(U_a)$

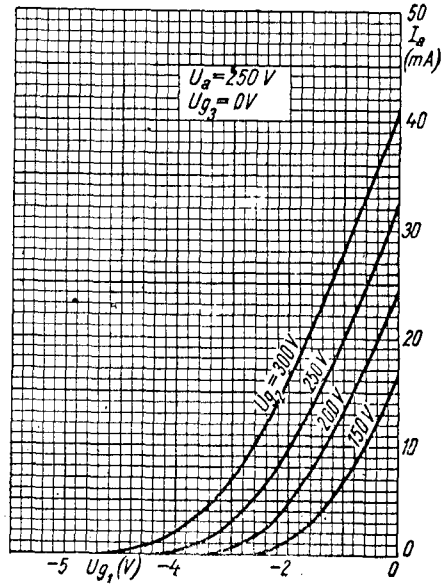


Fig. V. 48. **EF42**, $I_a = f(U_{g_1})$

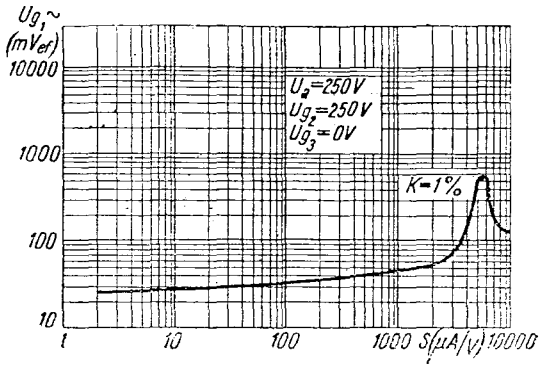


Fig. V. 49. **EF42**, $U_{g_1} \sim = f(S)$

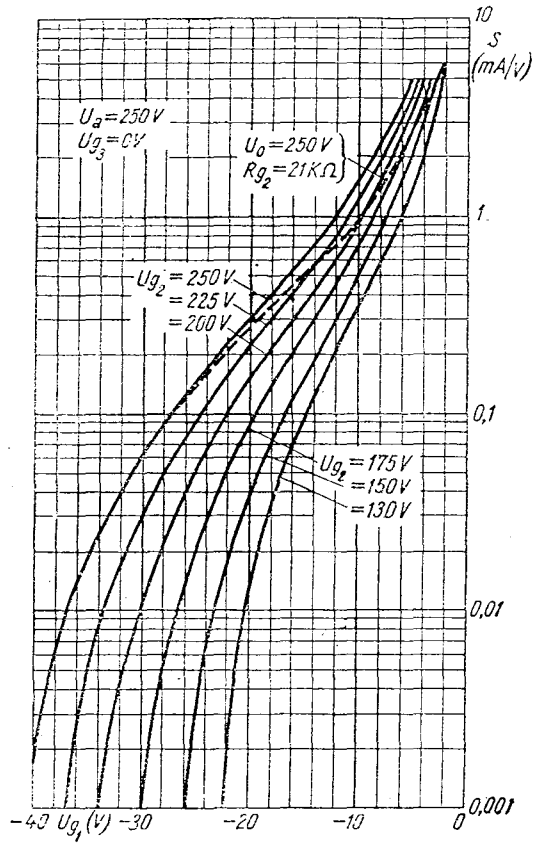


Fig. V. 50. **EF43**, $S = f(U_{g_1})$

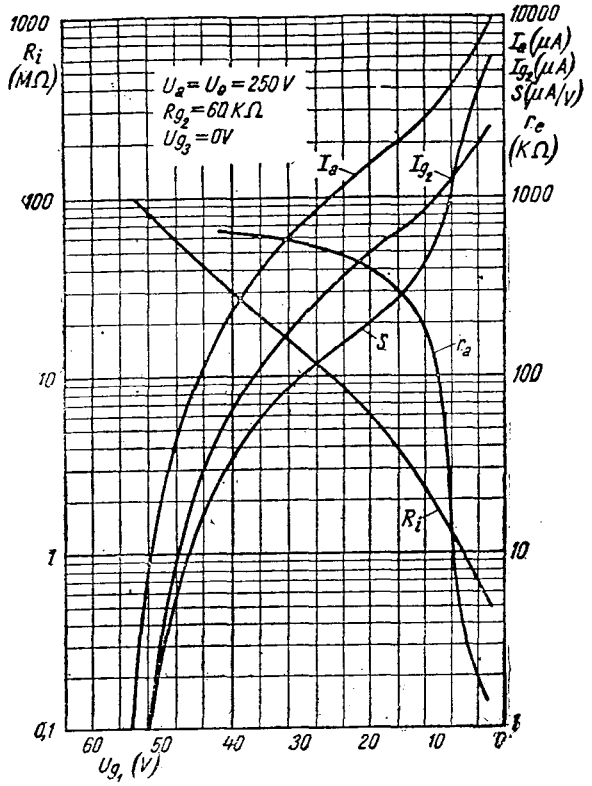


Fig. V. 51. EF85, $I_a = f(U_{g_1})$; $I_{g_2} = f(U_{g_1})$

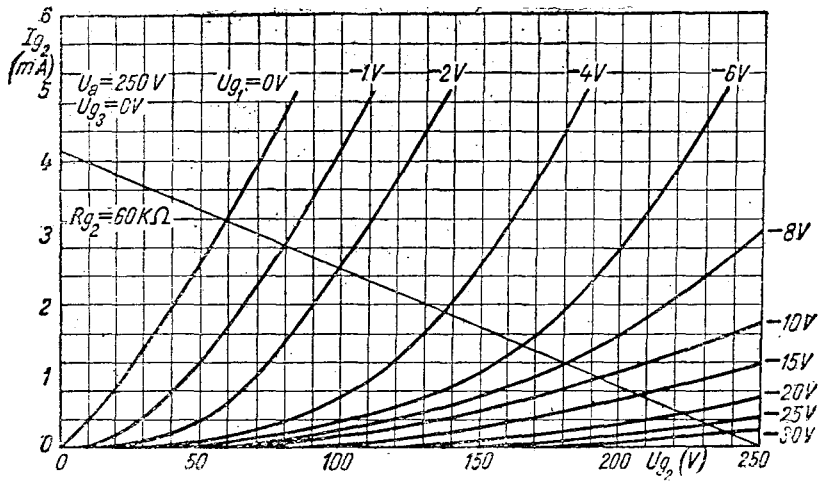


Fig. V. 52. EF 85, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

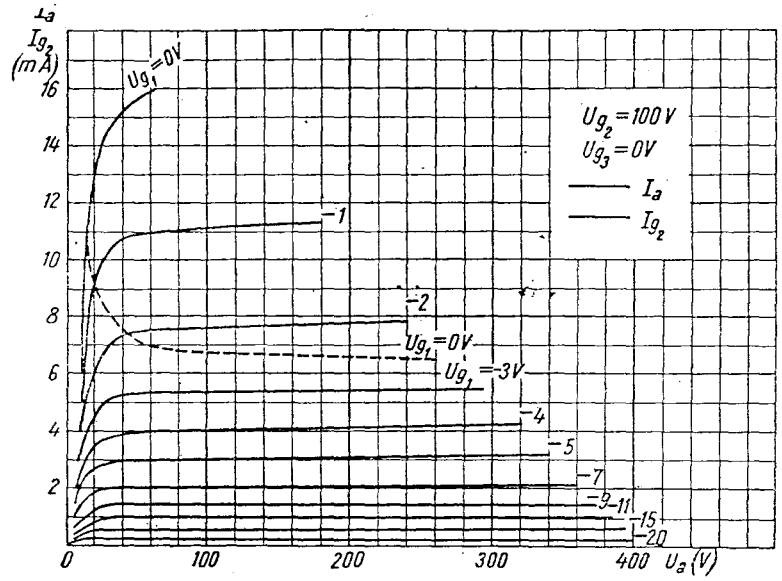


Fig. V. 53. **EF93**, $I_a = f(U_a)$; $I_{g_2} = f(U_a)$

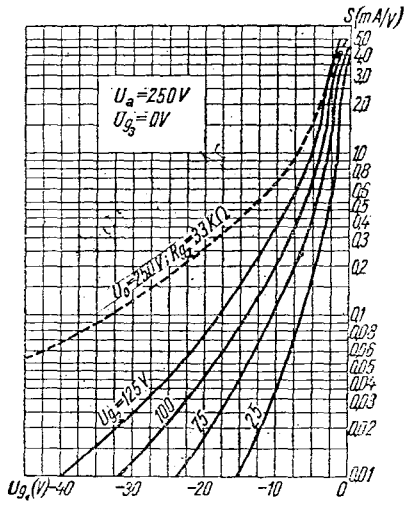


Fig. V. 54. **EF93**, $S = f(U_{g_1})$

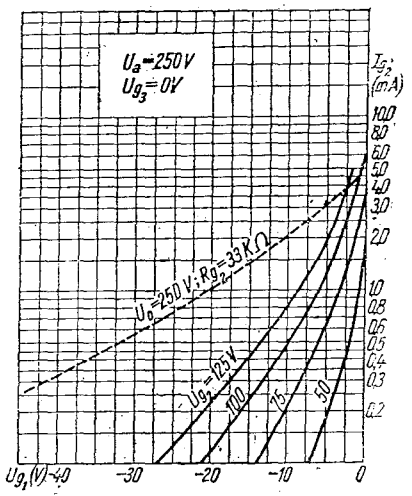


Fig. V. 55. **EF93**, $I_{g_2} = f(U_{g_1})$

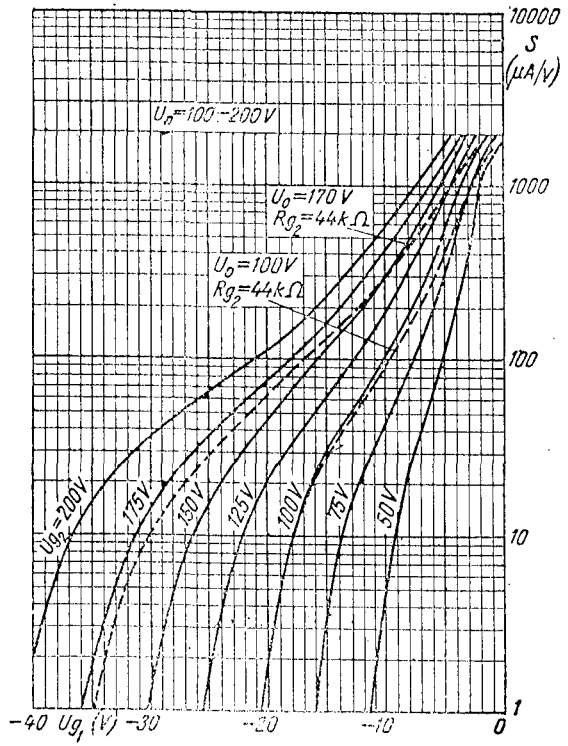


Fig. V. 56. **UAF41**, $S = f(U_{g_1})$

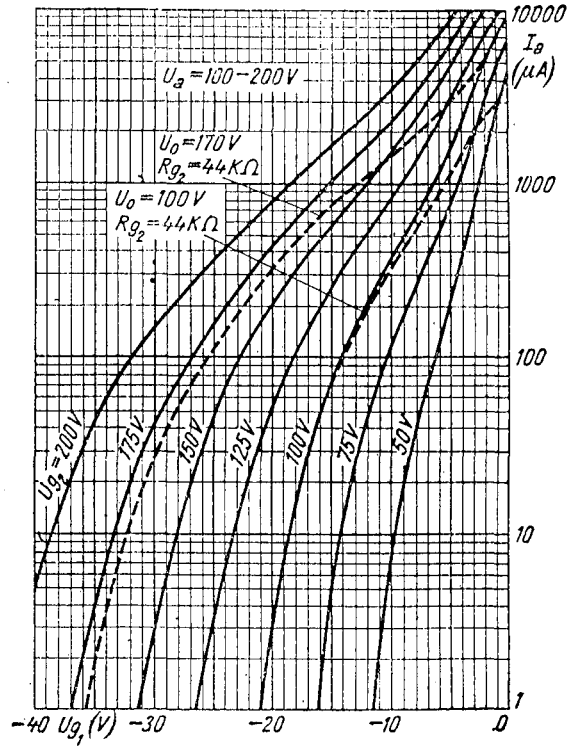


Fig. V. 57. **UAF41**, $I_a = f(U_{g_1})$

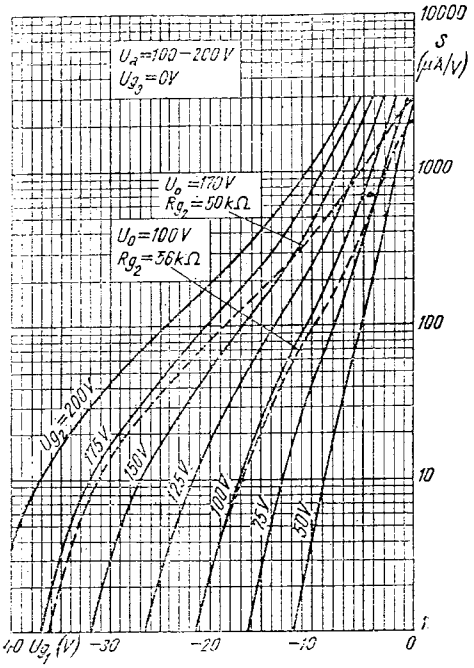


Fig. V. 58. **UAF42**, $S = f(U_{g_1})$

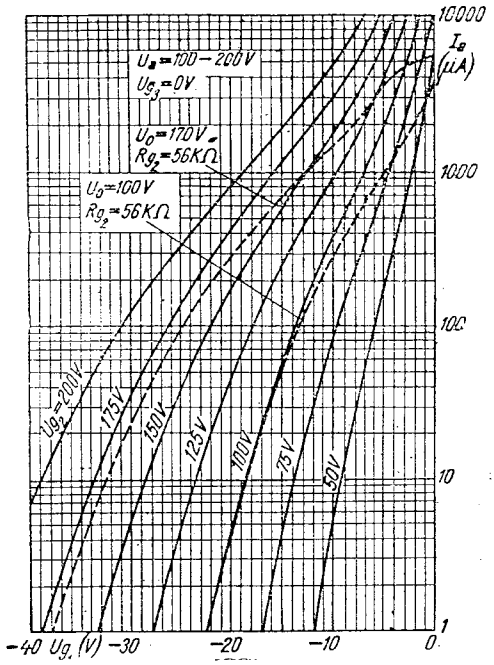


Fig. V. 59. **UAF42**, $I_a = f(U_{g_1})$

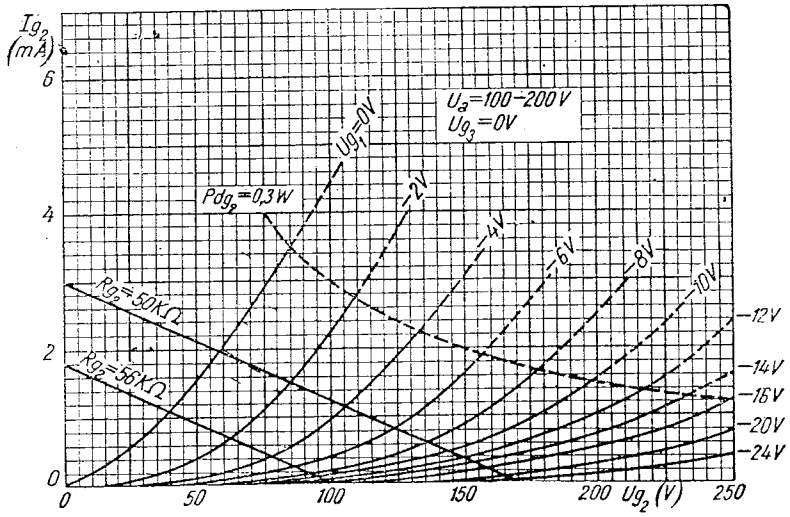


Fig. V. 60. **UAF42**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

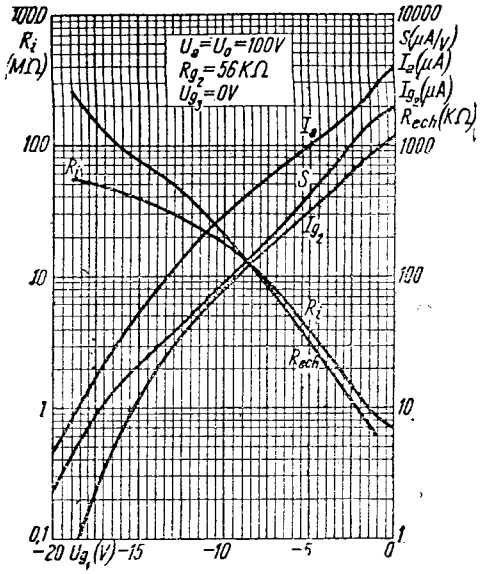


Fig. V. 61. **UAF42**, $I_a = f(U_{g_1})$; $R_i = f(U_{g_1})$ $I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $R_{ech} = f(U_{g_1})$ $S_{g_1} = f(U_{g_1})$

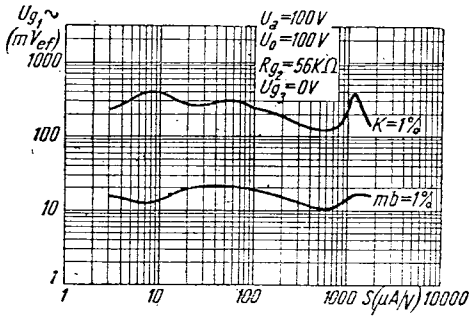


Fig. V. 62. **UAF42**, $U_{g_1}{\sim} = f(S)$

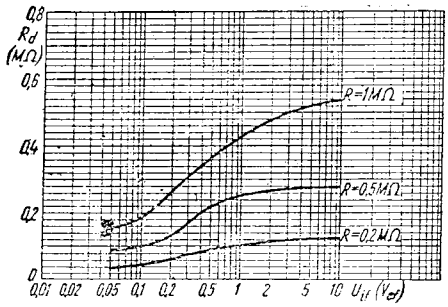


Fig. V. 63. **UAF42**, $R_d = f(U_{if})$

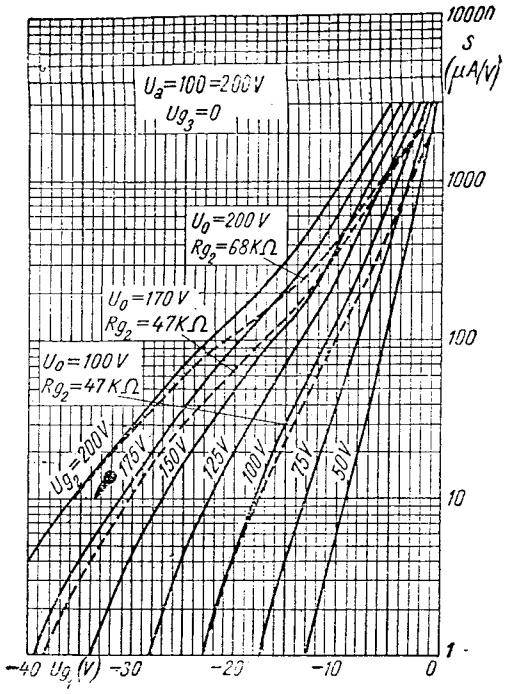


Fig. V. 64. **UBF80**, $S = f(U_{g_1})$

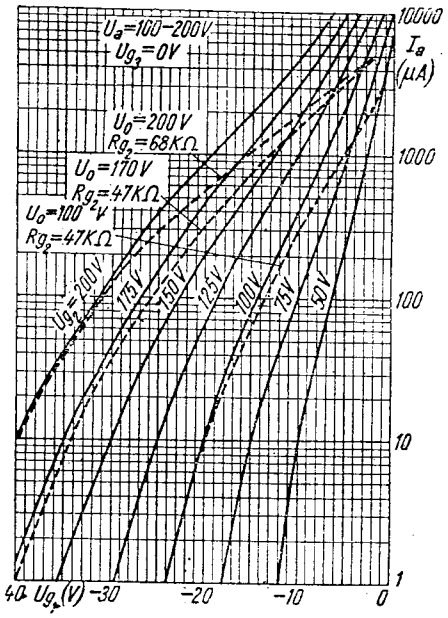


Fig. V. 65. **UBF80**, $I_a = f(U_{g_1})$

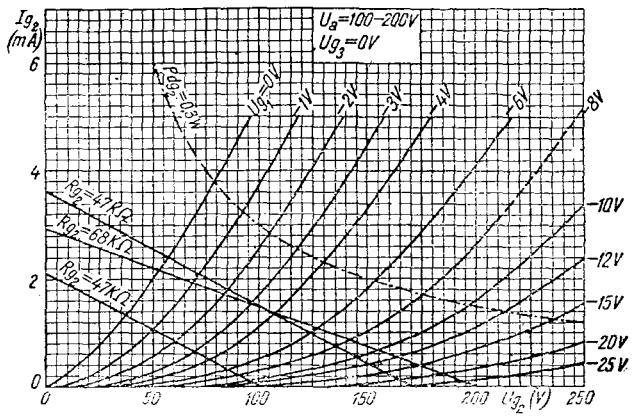


Fig. V. 66. **UBF80**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

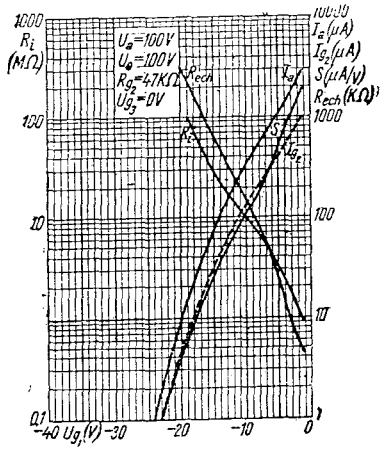


Fig. V. 67. **UBF80**, $I_a = f(U_{g_1})$; $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $R_{ech} = f(U_{g_1})$
$S = f(U_{g_1})$

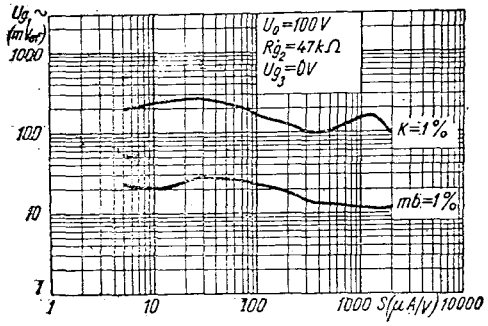


Fig. V. 68. **UBF80**, $U_{g_1} \sim = f(S)$

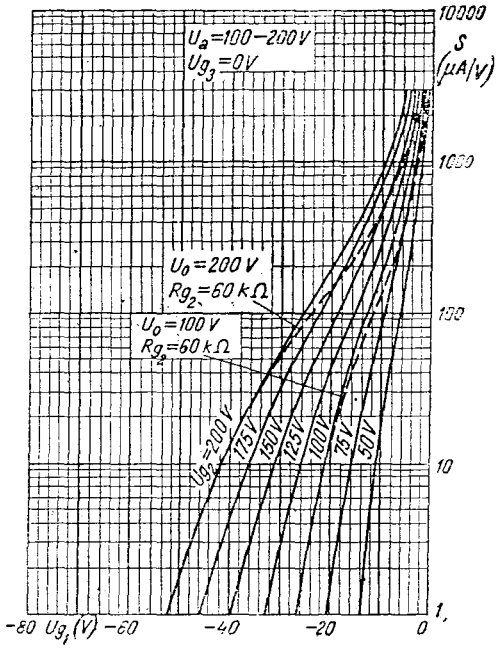


Fig. V. 69. **UF21**, $S = f(U_{g_1})$

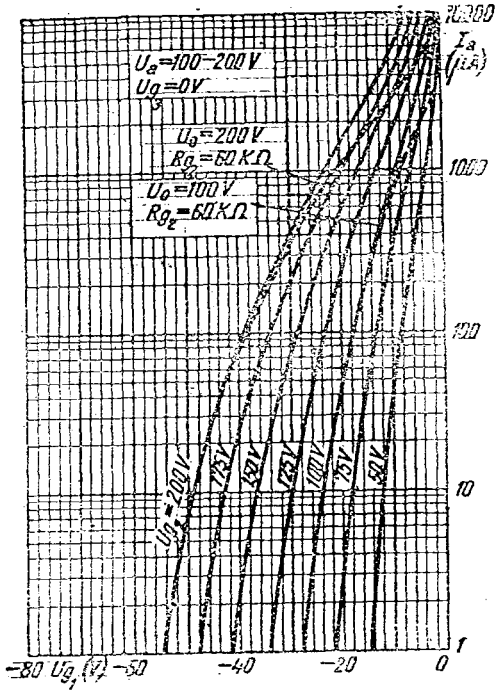


Fig. V. 70. **UF21**, $I_a = f(U_{g_1})$

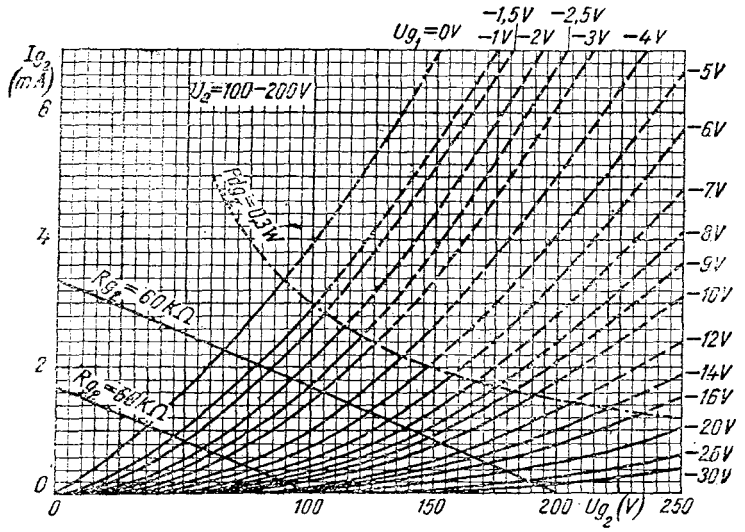


Fig. V. 71. **UF21**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

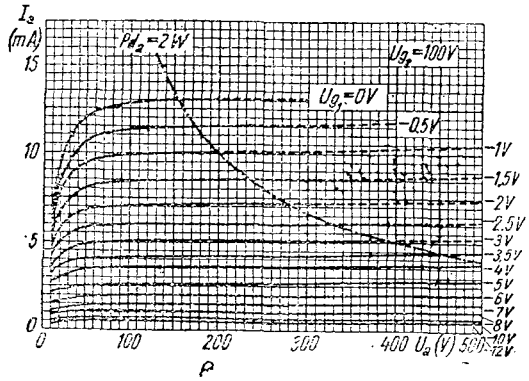


Fig. V. 72. **UF21**, $I_a = f(U_a)$

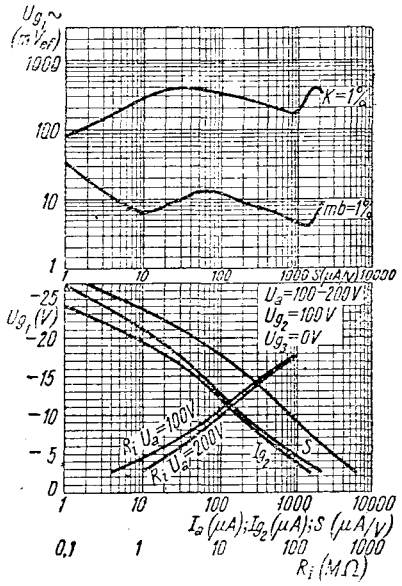


Fig. V. 73. **UF21**,
$U_{g_1} \sim = f(S)$; $U_{g_1} = f(S)$
$U_{g_1} = f(I_a)$; $U_{g_1} = f(R_i)$
$U_{g_1} = f(I_{g_2})$

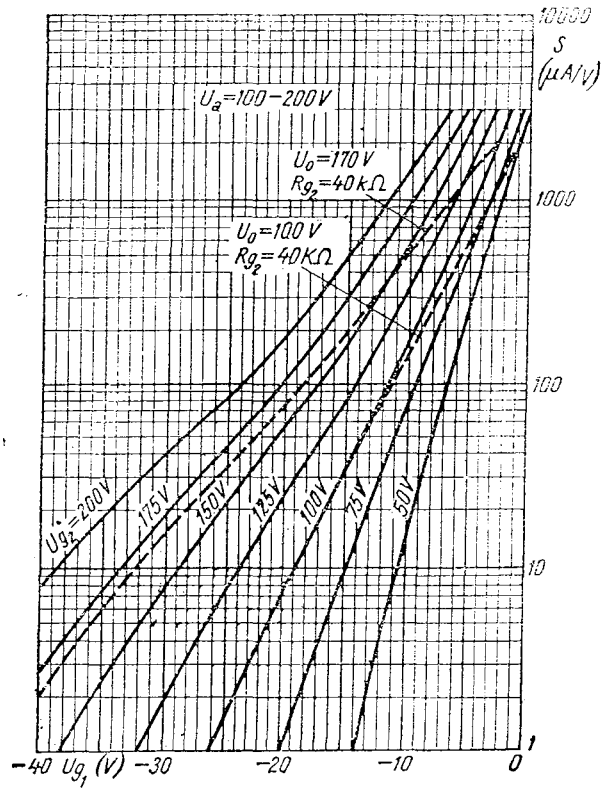


Fig. V. 74. **UF41**, $S = f(U_{g_1})$

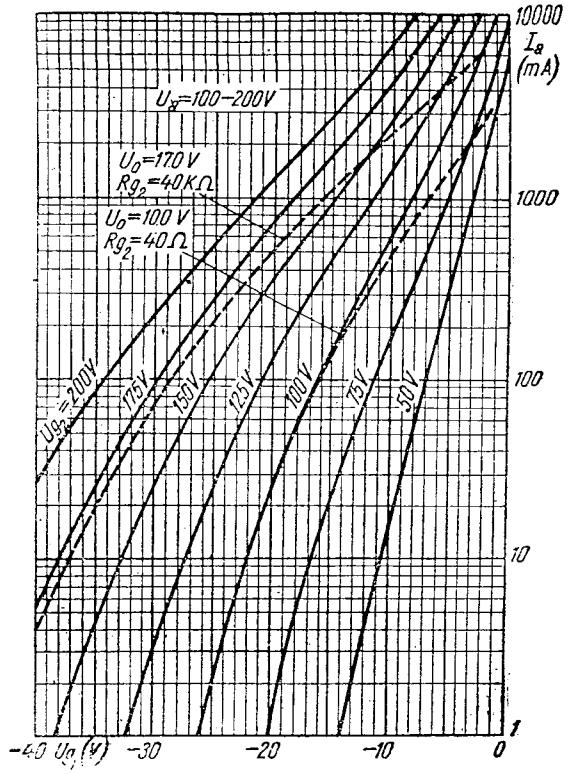


Fig. V. 75. **UF41**, $I_a = f(U_{g_1})$

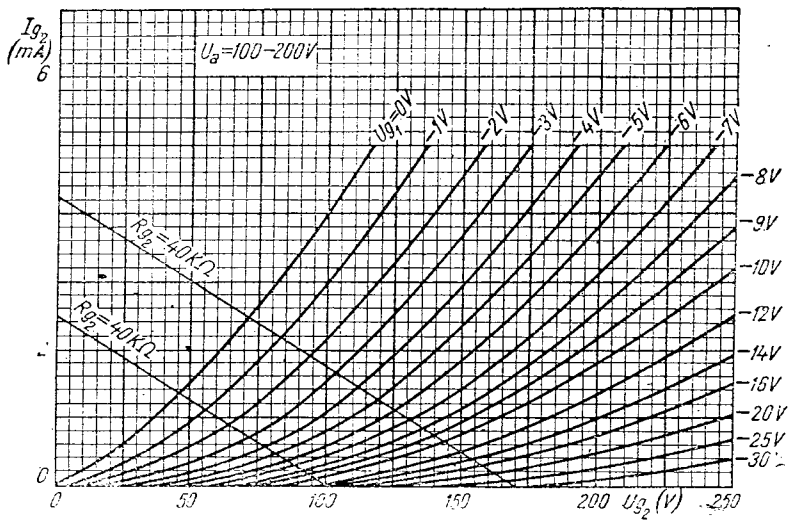


Fig. V. 76. **UF41**, $I_{g_2} = f(U_{g_2})$

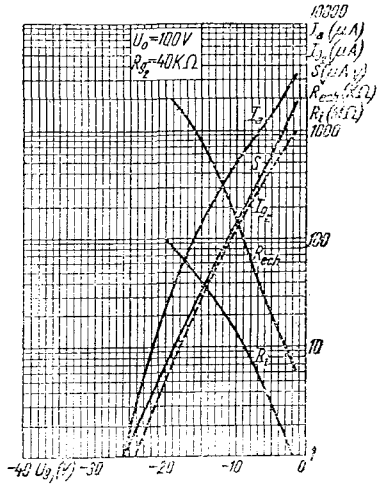


Fig. V. 77. **UF41**,
$I_a = f(U_{g_1})$; $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $R_{ech} = f(U_{g_1})$
$S = f(U_{g_1})$

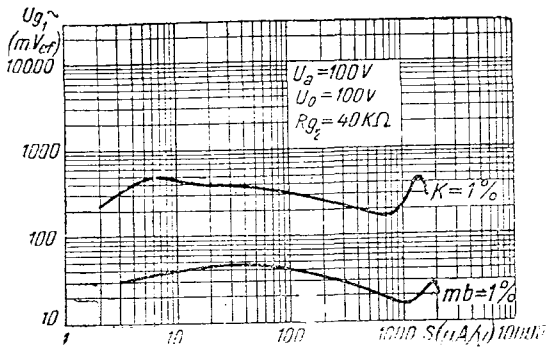


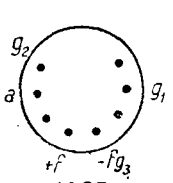
Fig. V. 78. **UF41**, $U_{g_1}{}^{\sim} = f(S)$

Tuburi cu caracteristici identice

6SK7 — **6K3**	EBF80 — 6N8
DF91 — 1T4	EF85 — 6BY7
DF96 — 1AJ4	EF93 — 6BA6

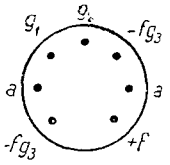
VI. Pentode amplificatoare de putere

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	g_2 V	I_2 mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
											Pentode amplificatoare de
1AC5	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	67,5	2	67,5	0,4	4,5	0,75	150
1AD4	1,25	0,1	—	Ampl. clasă A	45	3	45	0,8	0	2	500
1S4	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	7,4	67,5	1,4	7	1,575	100
1S4T	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	45	3,8	45	0,8	4,5	1,2	100
					90	7,4	67,5	1,4	7	1,4	100
1V5	1,25	0,04	—	Ampl. clasă A	67,5	2	67,5	0,4	4,5	0,75	150
1W4	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	5	90	1	9	0,925	300
2E30	6	0,7	—	Ampl. clasă A	250	44	250	7,4	—	3,7	63
3A4	1,4	0,2	—	Ampl. clasă A	135	14,9	90	2,6	7,5	1,9	90
	2,8	0,1									
3C4	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	85	5	85	1,1	5,2	1,35	125
3E5	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	5,5	90	1,5	8	1,1	120
	2,8	0,025									
3Q4	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	9,5	90	2,1	4,5	2,15	100
	2,8	0,05				7,7		1,7		2	120
3S4	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	7,4	67,5	1,4	7	1,575	100
	2,8	0,05				6,1		1,1		1,425	100
3S4T	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	7,4	67,5	1,4	7	1,4	100
	2,8	0,025	—	Ampl. clasă A	90	6	67,5	1,2	7	1,3	100
3V4	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	9,5	90	2,1	4,5	2,15	100
	2,8	0,05				7,7		1,7		2	120
5AQ5	4,7	0,6	—	Ampl. clasă A	180	29	180	3	8,5	3,7	58
					250	45	250	4,5	12,5	4,1	52
6AH5G	6,3	0,9	—	Ampl. clasă A	350	—	250	—	18	5,2	33
6AK6	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	180	15	180	2,5	9	2,3	200
6AL6G	6,3	0,9	—	Ampl. clasă A	250	72	250	5	14	6	22,5

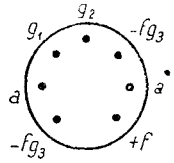


1AC5

1AD4

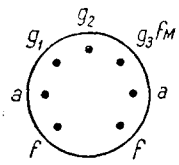


1S4

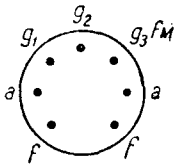


1S4T

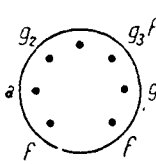
1V5



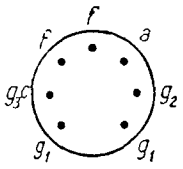
3S4



3S4T

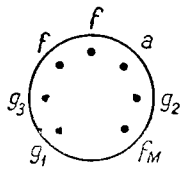


3V4

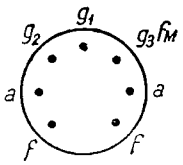


5AQ5

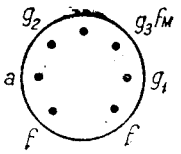
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacităţi C_{g_1} pF	Capacităţi C_a pF	Capacităţi C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
putere cu $S < 7$ mA/V														
—	—	25	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1AC5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	4,5	0,01	—	—	1AD4
—	—	8	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1S4
—	—	8	—	0,055	12	—	—	9	—	—	—	—	—	1S4T
—	—	8	—	0,24	12	—	—	9	—	—	—	—	—	
—	—	25	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1V5
—	—	12	—	0,2	—	—	—	—	3,6	7	0,1	—	—	1W4
—	450	4,5	—	4,5	—	—	—	—	10	4,5	0,5	—	—	2E30
—	—	8	—	0,6	—	—	—	—	4,8	4,2	0,34	—	—	3A4
—	—	13	—	0,2	—	—	—	—	4,9	4,4	0,3	—	—	3C4
—	—	8	—	0,175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3E5
—	—	10	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3Q4
—	—	10	—	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	8	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3S4
—	—	8	—	0,235	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	8	—	0,24	12	—	—	—	—	—	—	—	—	3S4T
—	—	8	—	0,22	12	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	10	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3V4
—	—	10	—	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	5,5	—	2	—	—	—	—	7,6	6	0,35	—	—	5AQ5
—	—	5	—	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	4,2	—	10,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AH5G
—	—	10	—	1,1	—	—	—	—	3,6	4,2	0,12	—	—	6AK6
—	—	2,5	—	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AL6G



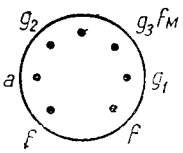
2E30



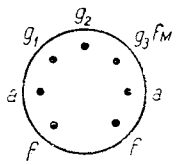
3A4



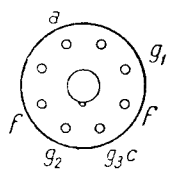
3C4



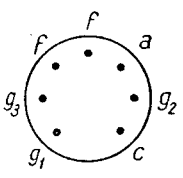
3E5



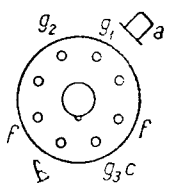
3Q4



6AH5G



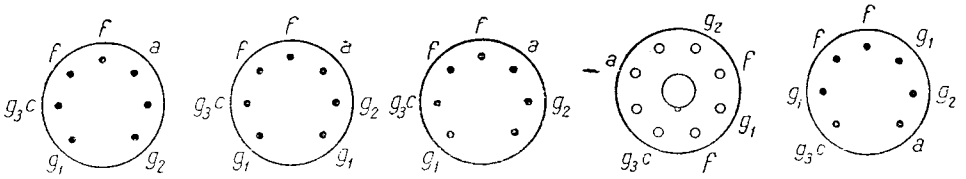
6AK6



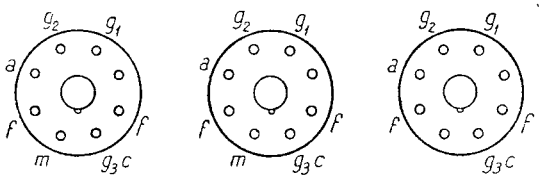
6AL6G

VI. Pentode amplificatoare de putere

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
6AM5	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	16	250	2,4	13,5	2,6	130
6AQ5	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	180	30	180	4	8,5	3,7	58
					250	47	250	7	12,5	4,1	52
6AR5	6,3	0,4	—	Ampl. clasă A	250	33	250	5,5	18	2,3	68
					250	35	250	5,5	16,5	2,4	65
6AR6	6,3	1,2	—	Ampl. clasă A	250	77	250	5	22,5	5,4	21
6AS5	6,3	0,8	—	Ampl. clasă A	150	35	110	2	8,5	5,6	—
6BV7	6,3	0,8	—	Ampl. clasă A (cu dublă diodă)	250	38	250	6	5	1	100
6BW6	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	47	250	7	12,5	4,1	52
6CJ6	6,3	1,05	—	Ampl. clasă A	250	32	250	2,4	38,5	4,6	15
6CM6	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	45	250	4,5	12,5	4,1	50
6F6	6,3	0,7	—	Ampl. clasă A	250	36	250	6,5	16,5	2,5	80
				Ampl. cl. AB, CT	375	54/77	250	8/18	—	—	—
6G6G	6,3	0,15	—	Ampl. clasă A	180	15	180	2,5	9	2,3	175
6K6GT	6,3	0,4	—	Ampl. clasă A	250	32	250	5,5	18	2,2	68
6L6	6,3	0,9	—	Ampl. clasă A	250	75/78	250	5,4/7,2	—	6	22,5
				Pt. 2 tuburi CT clasă A	270	134/145	270	11/17	—	—	—
				Pt. 2 tuburi CT clasă AB	360	88/100	270	5/17	—	—	—
6U6GT	6,3	0,75	—	Ampl. clasă A	200	56	135	3	14	6,2	20
6V5GT	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	315	35	225	6	13	3,75	77
6V6	6,3	0,45	90	Ampl. clasă A	250	45/47	250	4,5/7	12,5	4,1	52
				Pt. 2 tuburi CT clasă AB_1	250	70/79	250	5/13	15	—	—
7A5	7	0,75	—	Ampl. clasă A	125	37,5	125	3,2	9	6,1	17

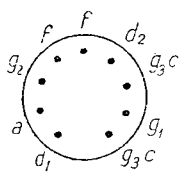


6AM5 6AQ5 6AR5 6AR6 6AS5

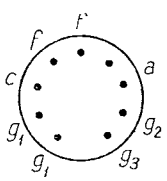


6G6G 6K6GT 6L6

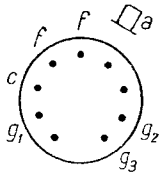
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	16	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AM5
—	—	5,5	—	2	—	—	—	—	7,6	6	0,35	—	—	6AQ5
—	—	5	—	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	7,6	—	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AR5
—	—	7	—	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	7	0,55	—	—	6AR6
—	—	4,5	—	2,2	—	—	—	—	12	6,2	0,6	—	—	6AS5
—	—	8	—	4	—	—	—	—	11,5	9,5	0,5	—	—	6BV7
—	—	5	—	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6BW6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,7	6	0,8	—	—	6CJ6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8,5	0,7	—	—	6CM6
—	—	7	—	3,2	—	—	—	—	6,5	13	0,2	—	—	6F6
—	340	10	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	10	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6G6G
—	—	7,6	—	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6K6GT
—	170	2,5	—	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6L6
—	125	5	—	18,5	—	—	—	—	10	12	0,4	—	—	
—	250	9	—	24,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	3	—	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6U6GT
—	—	8,5	—	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6V5GT
—	—	5	—	4,5	8	12	2	—	9,5	7,5	0,7	—	—	6V6
—	—	10	—	10	5	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	2,7	—	1,9	—	—	—	—	13	7,2	0,44	—	—	7A5



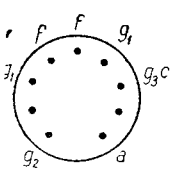
6BV7



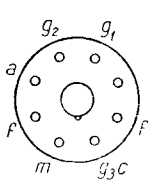
6BW6



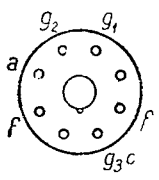
6CJ6



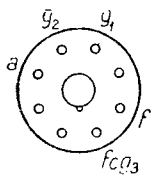
6CM6



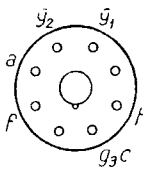
6F6



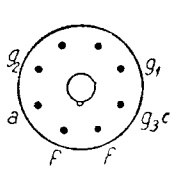
6U6GT



6V5GT



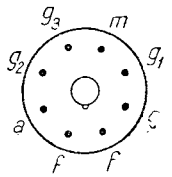
6V6



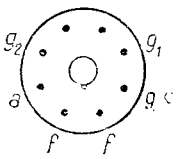
7A5

VI. Pentode amplificatoare de putere

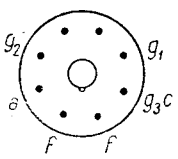
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
7AK7	6,3	0,8	—	Ampl. clasă A	150	40	90	21	0	5,5	11,5
7B5	7	0,43	—	Ampl. clasă A	250	32	250	5,5	18	2,3	68
7C5	7	0,48	—	Ampl. clasă A	250	45	250	4,5	12,5	4,1	52
9BW6	9,45	0,3	—	Ampl. clasă A	315	34	225	2,2	13	3,75	77
12A6	12,6	0,15	—	Ampl. clasă A	250	30	250	3,5	12,5	3	70
12AQ5	12,6	0,225	—	Ampl. clasă A	250	45/47	250	4,5/7	12,5	4,1	52
12CM6	12,6	0,225	—	Ampl. clasă A	180	29	180	3	8,5	3,7	50
					315	34	225	2,2	13	3,75	80
12V6GT	12,6	0,225	—	Ampl. clasă A	315	34	225	2,2	13	3,75	80
14A5	14	0,16	—	Ampl. clasă A	250	30	250	3,5	12,5	3	70
14C5	14	0,24	—	Ampl. clasă A	250	45	250	4,5	12,5	4,1	52
19AQ5	18,9	0,15	—	Ampl. clasă A	250	45	250	4,5	12,5	4,1	
21A6	21,5	0,3	—	Baza de timp orizontală pt. televiziune	180	45	180	3	23	6,5	—
					180	430	180	29	0	—	—
25A6	25	0,3	—	Ampl. clasă A	135	37	135	8	20	2,45	35
32L7GT	32,5	0,3	—	Ampl. clasă A (cu diodă redresoare)	110	40	110	3	7,5	6	15
35A5	35	0,15	—	Ampl. clasă A	110	40	110	3	7,5	5,8	14
35B5	35	0,15	—	Ampl. clasă A	110	41	110	7	7,5	5,8	—
35C5	35	0,15	—	Ampl. clasă A	110	40	110	3	7,5	5,8	—
35L6GT	35	0,15	—	Ampl. clasă A	110	40	110	3	7,5	5,8	—
70A7GT	40	0,15	—	Ampl. clasă A (cu diodă redresoare)	110	40	110	3	7,5	5,8	—
AL1	4	1,1	—	Ampl. clasă A	250	36	250	6,8	15	2,8	43



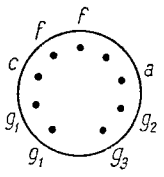
7AK7



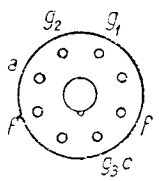
7B5



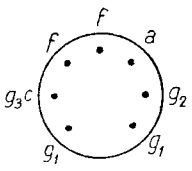
7C5



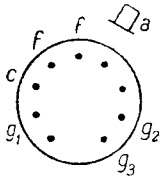
9BW6



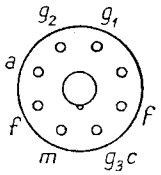
12A6



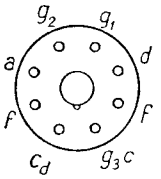
19AQ5



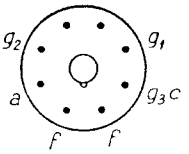
21A6



25A6

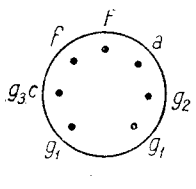


32L7GT

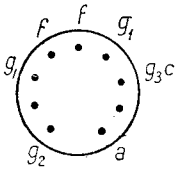


35A5

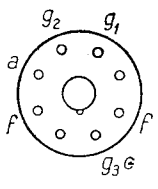
$\mu_{g.g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	9,5	4	—	—	7AK7
—	—	7,6	—	3,4	—	—	—	—	3,2	3,2	1,6	—	—	7B5
—	—	5	—	4,5	—	—	—	—	9,5	9	0,4	—	—	7C5
—	—	8,5	—	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9BW6
—	—	7,5	—	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12A6
—	—	5	—	4,5	—	—	—	—	8,3	8,2	0,35	—	—	12AQ5
—	—	5,5	—	2	—	—	—	—	8	8,5	0,7	—	—	12CM6
—	—	8,5	—	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	8,5	—	5,5	—	—	—	—	9	7,5	0,7	—	—	12V6GT
—	—	7,5	—	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14A5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14C5
—	—	5	—	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19AQ5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,3	6,5	0,4	—	—	21A6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	4	—	2	—	—	—	—	8,5	12,5	0,2	—	—	25A6
—	—	2,5	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32L7GT
—	—	2,5	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35A5
—	—	2,5	—	1,5	—	—	—	—	11	6,5	0,4	—	—	35B5
—	—	2,5	—	1,5	—	—	—	—	12	6,2	0,57	—	—	35C5
—	—	2,5	—	1,5	—	—	—	—	13	9,5	0,8	—	—	35L6GT
—	—	2,5	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70A7GT
8,3	350	7	9,7	3,1	—	9	2,5	—	—	—	1,3	—	0,8	AL1



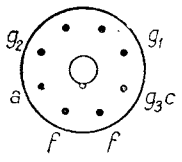
12AQ5



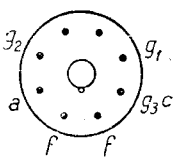
12CM6



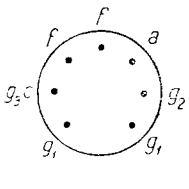
12V6GT



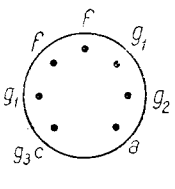
14A5



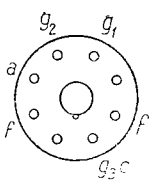
14C5



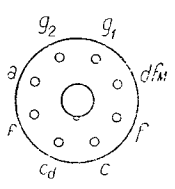
35B5



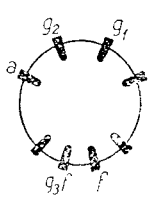
35C5



35L6GT



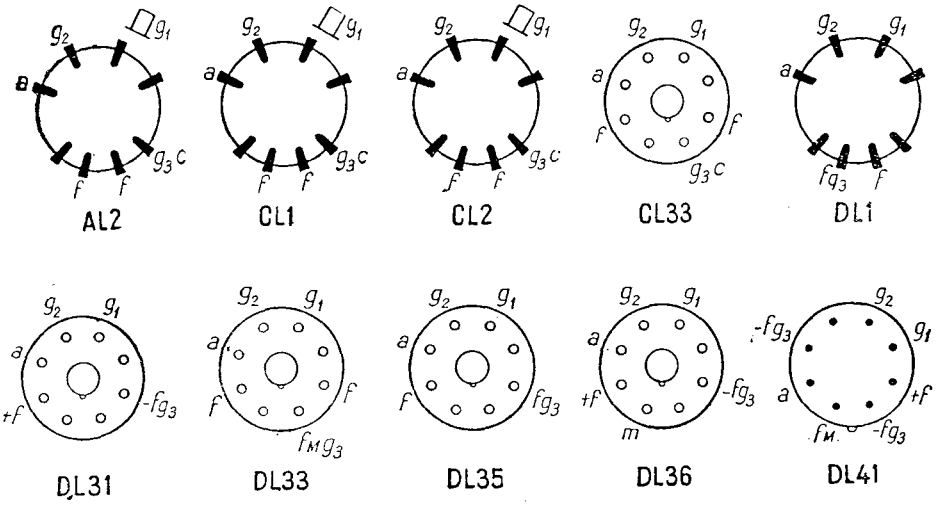
70A7GT



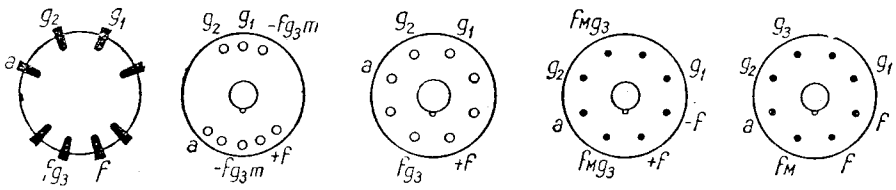
AL1

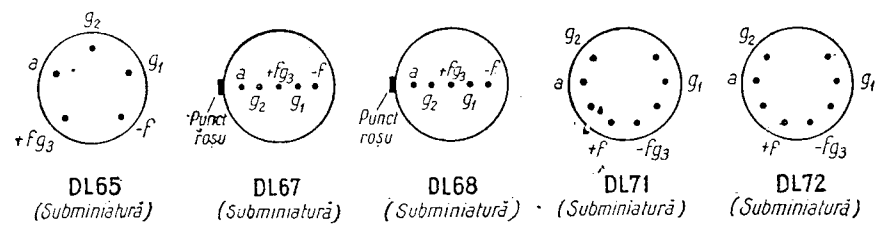
VI. Pentode amplificatoare de putere

Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
AL2	4	1	—	Ampl. clasă A	250	36	250	5	25	2,6	60
CL1	13	0,2	—	Ampl. clasă A	200	25	200	3,3	14	2,5	50
CL2	24	0,2	—	Ampl. clasă A	200	40	100	5	19	3,1	23
CL33	35	0,2	—	Ampl. clasă A	200	45	200	6	8,5	8	35
DL1	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	90	4	90	0,8	4	1,25	300
DL2	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	7,5	90	1,6	7,5	1,55	120
DL11	1,2	0,05	—	Ampl. clasă A	120	4,7	120	0,85	6	1,1	500
DL21	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	120	5	120	0,9	4,8	1,4	350
DL25	1,2	0,1	—	Ampl. clasă A	120	4,5	120	0,8	4,7	2,1	300
DL26	1,2	0,1	—	Ampl. clasă A	120	4,5	120	0,8	4,7	2,1	300
DL31	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	120	5	120	0,9	4,8	1,4	350
DL33	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	8	90	1	4,5	2,2	90
	2,8	0,05	—		—	—	—	—	—	—	—
DL35	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	7,5	90	1,6	7,5	1,55	120
DL36	1,2	0,1	—	Ampl. clasă A	120	4,5	120	0,8	4,7	2,1	300
DL41	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A cu 1 fil.	90	4	90	0,65	3,6	1,25	175
	1,4	0,1	—	cu fil. paralel	90	8	90	1,3	3,6	2,45	90
	2,8	0,05	—	cu fil. serie	90	6	90	0,95	3,6	2,2	100
DL65	1,25	0,013	—	Ampl. clasă A	22,5	0,5	22,5	0,095	0	0,42	400
DL67	1,25	0,0133	—	Ampl. clasă A	22,5	0,5	22,5	0,1	0	0,44	—
DL68	1,25	0,025	—	Ampl. clasă A	22,5	0,6	22,5	0,15	2	0,45	—
DL71	1,25	0,025	—	Ampl. clasă A	45	0,6	45	0,15	1,25	0,5	350
DL72	1,25	0,025	—	Ampl. clasă A	45	1,25	45	0,4	4,5	0,5	225



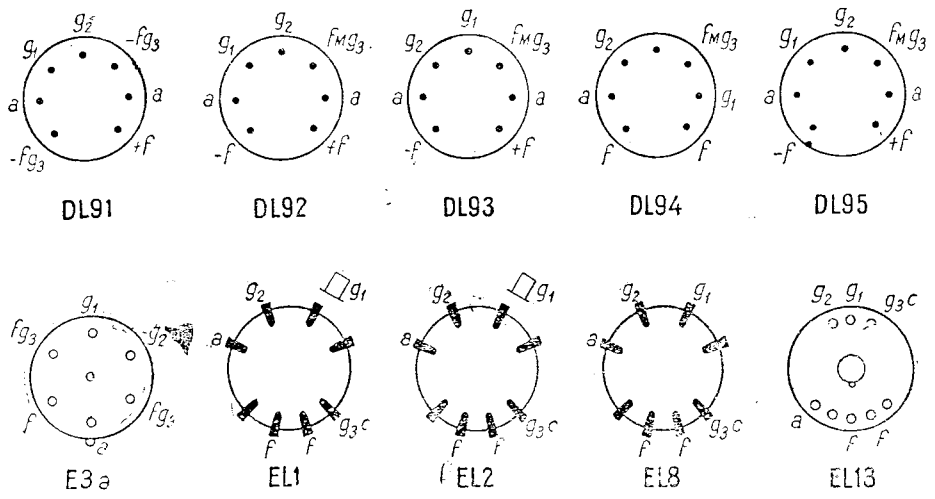
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	Capacități C_a pF	Capacități C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
7,15	600	7	14	3,8	—	9	1,5	—	—	—	1,5	—	0,7	AL2
100	500	8	9	1,8	—	8	1,3	—	—	—	1		1	CL1
4,5	420	5	8,8	3	—	8	1	—	—	—	1,3	—	0,7	CL2
14	170	4,5	5	4	—	9	2	—	—	—	1	—	1	CL33
—	—	22,5	—	0,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DL1
—	—	8	—	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DL2
10		22	4	0,35	—	1	0,2	—	—	—	0,3	—	2	DL11
14,2	—	24	3,2	0,2	—	0,7	0,2	—	—	—	0,5	—	2	DL21
14,2	—	25	1,9	0,26	—	1	0,4	—	—	—	0,3	—	2	DL25
14,2	—	25	1,9	0,26	—	1	0,4	—	—	—	0,3	—	2	DL26
14,3	—	24	3,2	0,27	—	0,7	0,2	—	—	—	0,5	—	2	DL31
16,6	—	8	—	0,4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	DL33
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	8	—	0,2	—	1	0,4	—	—	—	0,3	—	2	DL35
14,2	—	25	1,9	0,26	—	—	—	7	—	—	—	—	—	DL36
10	—	22,5	3	0,16	10	1,2	0,3	16	4,7	5,3	0,5	—	2	DL41
10	—	11,3	3,1	0,33	10	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	15	2,6	0,235	10	—	—	16	—	—	—	—	—	
—	—	100	0,45	0,0018	—	0,025	0,006	—	—	—	0,2	—	10	DL65
5,55	—	100	0,3	0,0016	—	0,025	0,006	—	—	—	—	—	10	DL67
—	—	—	1,4	0,0053	—	0;1	0,025	—	—	—	0,15	—	—	DL68
15,4	—	100	0,9	0,006	—	0,03	0,01	—	—	—	—	—	10	DL71
5	—	30	3	0,023	—	0,06	0,02	—	—	—	—	—	10	DL72



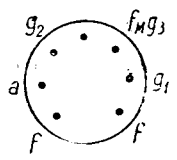


VI. Pentode amplificatoare de putere

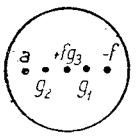
Indicativul tubului	Încălzirea U_f V	Încălzirea I_f A	Încălzirea U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
DL91	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	7,4	67,5	1,8	7	1,58	100
DL92	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A							
				Cu fil. paralel	90	7,4	67,5	1,4	7	1,57	100
	2,8	0,05	—	Cu fil. serie	90	6,1	67,5	1,1	7	1,42	100
DL93	1,4	2×0,1	—	Ampl. clasă A	135	14,8	90	2,6	7,5	1,9	90
DL94	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	8	90	1,8	5,1	2	100
	2,8	0,05	—		—	—	—	—	—	—	
DL95	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	90	8	90	1,8	5,1	2	100
DL96	1,4	0,05	—	Ampl. clasă A	85	5	85	0,9	5,2	1,4	150
	2,8	0,025	—		—	—	—	—	—	—	—
DL167	1,25	0,0133	—	Ampl. clasă A	22,5	0,5	22,5	0,1	0	0,4	
DL192	1,4	0,1	—	Ampl. clasă A	67,5	7	67,5	2	7	1,5	100
	2,8	0,05	—		—	—	—	—	—	—	
DL650	0,625	0,015	—	Ampl. clasă A	15	0,0046	R_{g2} 3,3K	0,002	0,625	0,017	12
					—	—	—	—	—	—	
DL907	1,4	0,2	—	Ampl. clasă A	120	15	120	3,5	5,8	2,7	60
E3a	4	1,1	—	Ampl. clasă A	220	30	220	7	12	2,9	50
EL1	6,3	0,4	—	Ampl. clasă A	250	32	250	4,5	18,5	2,6	48
EL2	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	32	250	5	18	2,8	70
EL8	6,3	0,5	—	Ampl. clasă A	250	20	250	3,2	7,5	5,5	60
EL13	6,3	0,5	—	Ampl. clasă A	250	20	250	3,2	7,5	5,5	60
EL20	6,3	0,9	—	Ampl. CT	400	45	300	8,4	31	3,7	25
EL30	6,3	0,4	50	Ampl. clasă A	250	18	250	3,5	4,5	6,5	200
EL31	6,3	0,5	—	Ampl. clasă A	250	20	250	3,2	7,5	5,5	60
EL32	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	32	250	5	18	2,8	70
EL38	6,3	1,4	—	Ampl. CT.	350	284	350	36	—	—	—



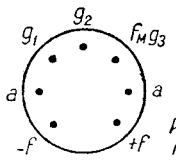
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_a W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
8,3	—	8	5,5	0,27	—	0,7	0,2	—	—	—	0,4	—	2	DL91
														DL92
5	—	8	5,5	0,27	—	0,7	0,2	11	4,35	6	0,4	—	2	
5	—	8	5,5	0,235	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	—	8	—	0,6	—	2	0,4	—	—	—	0,35	—	—	DL93
7,3	—	8	4,1	0,34	—	1,2	0,45	12	—	—	—	—	1	DL94
7,3	—	8	4,1	0,34	—	1,2	0,45	12	—	—	—	—	1	DL95
7,15	—	13	3,5	0,2	—	0,6	0,2	—	—	—	0,3	—	2	DL96
5,55	—	100	0,55	0,0018	—	0,025	0,006	0,6	—	—	—	—	10	DL167
5	—	5	4,5	0,15	10	0,85	0,22	12	—	—	—	—	1	DL192
—	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DL650
9,5	—	—	—	—	—	2	0,5	—	—	—	0,1	—	0,5	DL907
—	320	8	8	2	—	8	2	—	—	—	0,6	—	1	E3a
—	500	11,5	$R_{g_2}=7k\Omega$	2,8	—	8	1,3	—	—	—	—	—	1	EL1
6,7	500	8	10	3,6	—	8	1,6	—	—	—	0,6	—	1	EL2
—	320	12,5	3,8	2	—	5	1,5	—	—	—	0,5	—	1	EL8
—	320	12,5	3,8	2	—	5	1,5	—	—	—	0,5	—	1	EL13
9	—	6,5	$R_{g_2}=750\Omega$	35	—	11	2,5	—	—	—	1,2	—		EL20
10	200	12	—	1,8	—	4,5	1,2	30	9,7	8	0,7	—	1	EL30
—	320	12,5	3,8	2	—	5	0,8	—	—	—	0,5	—	1	EL31
6,6	485	8	10	3,6	—	8	1,6	—	—	—	0,6	—	1	EL32
—	2×165	5	23	35	—	25	—	—	—	—	—	—	—	EL38



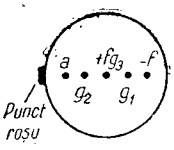
DL96



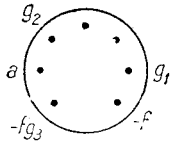
DL167



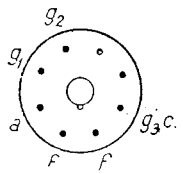
DL192



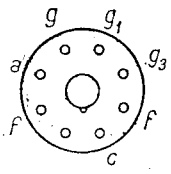
DL650



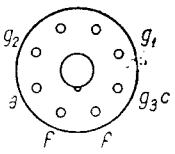
DL907



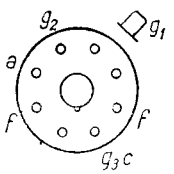
EL20



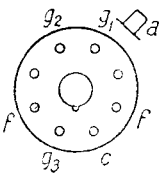
EL30



EL31



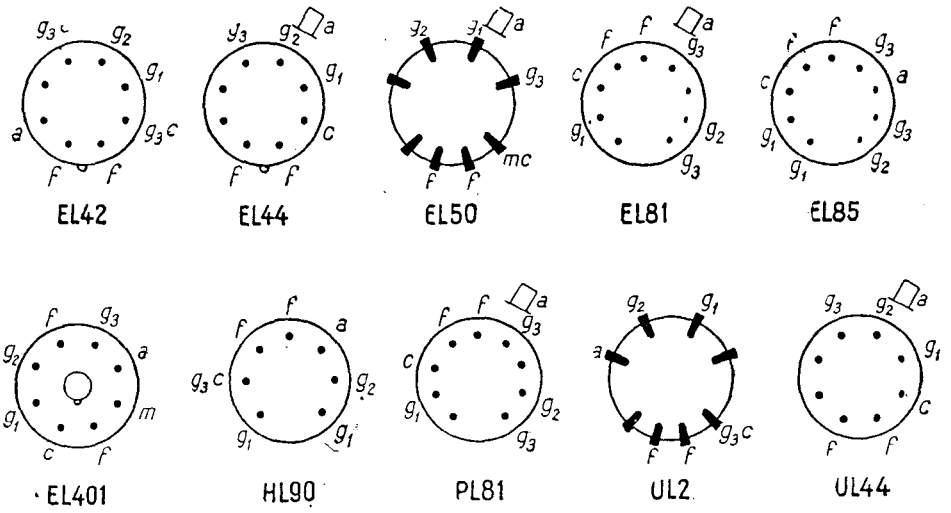
EL32



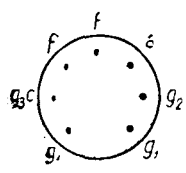
EL38

VI. Pentode amplificatoare de putere

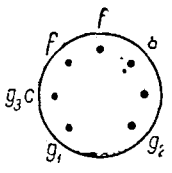
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
EL42	6,3	0,2	100	Ampl. clasă A	200	22,5	200	3,5	—	3,2	90
					250	26	250	4,1	—	3,2	90
EL44	6,3	0,72	—	Ampl. clasă A	250	20	250	3,3	22,5	5	—
EL50	6,3	1,35	—	Ampl. clasă AB CT	400	105	425	38	35	6	30
EL81	6,3	1	200	Ampl. clasă A	200	40	200	2,8	28	6	11
				Ampl. clasă AB CT	200	174	200	25	31,5	—	—
EL85	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	200	22,5	200	3,5	—	3,2	90
EL90	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	45	250	4,5	12,5	4,1	52
EL91	6,3	0,2	—	Ampl. clasă A	250	16	250	2,4	12,5	2,6	130
EL112	6,3	0,8	—	Ampl. clasă A	300	130	250	20	24	6,5	10
EL152	6,3	1,55	200	Ampl. clasă A	300	130	250	3,5	24	6,5	40
EL153	6,3	1,55	260	Ampl. clasă A	250	50	250	5	35	4	30
EL401	6,3	1,55	200	Ampl. clasă A	300	130	250	3,5	24	6,5	40
HL90	19	0,15	—	Ampl. clasă A	200	28	200	5,6	12	3,5	80
PL81	21,5	0,3	200	Ampl. clasă A	200	40	200	2,8	28	6	11
				Ampl. clasă AB CT	200	50/174	200	4/25	31,5	—	—
UL2	35	0,1	—	Ampl. clasă A	200	20	200	3	5	5,8	60
UL44	45	0,1	—	Ampl. clasă A	250	20	200	3,3	22,5	5	—
UL71	45	0,1	—	Ampl. clasă A	200	22	200	3,5	5,1	6,5	55
VL1	55	0,05	—	Ampl. clasă A	200	25	200	3,5	14	2,2	50
Pentode finale											
6AG7	6,3	0,65	—	Ampl. clasă A	300	30	150	7	3	11	130
6AK7	6,3	0,65	—	Ampl. clasă A	300	30	150	7	3	11	130



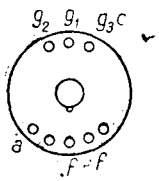
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	Capacități C_a pF	Capacități C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
11	360	9	6,8	2,1	11	6	1	35	4,3	6,2	0,2	—	2	EL42
11	360	9	8	2,8	12	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	950	—	—	—	—	5	3,5	—	—	—	—	—	—	EL44
11	2×630	9	50	30	—	18	10	—	—	—	0,8	—	0,5	EL50
5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EL81
—	—	2,5	2×22,5	20	—	8	4,5	180	14,7	6	0,8	—	0,5	
11	360	9	6,8	2,1	11	6	1	35	—	—	—	—	2	EL85
—	250	5	8,3	4,5	—	12	2	—	—	—	0,35	—	0,5	EL90
12	680	16	5,3	1,4	—	4	0,6	—	—	—	0,5	—	0,7	EL91
5,25	180	—	17	18	—	40	5	—	—	—	0,008	—	0,025	EL112
5,3	180	2	$Rg_2 = 7k\Omega$	18	—	40	5	230	14,5	10	0,09	—	0,025	EL152
5	—	30	—	—	—	40	5	230	14,5	5,5	0,35	—	0,025	EL153
5,3		2	$Rg_2 = 7k\Omega$	18	—	40	5	230	—	—	—	—	0,025	EL401
5,5	—	5	8,5	3	—	12	2	—	—	—	0,35	—	0,5	HL90
—	—	—	—	—	—	8	4,5	180	14,7	6	0,8	—	0,5	PL81
—	$Rg_2 = 1k\Omega$	2,5	22,5	20	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	230	10	3,2	1,6	—	4	0,7	—	—	—	0,5	—	1	UL2
10	1000	—	—	—	—	5	3,5	—	—	—	1	—	0,5	UL44
23	200	9	3,4	2	—	6	1,2	—	—	—	—	—	1,2	UL71
—	500	8	10	1,6	—	8	1	—	—	—	1	—	0,3	VL1
($S > 7$ mA/V)														
—	—	10	—	3	—	—	—	—	13	7,5	0,06	—	—	6AG7
—	—	10	—	3	—	—	—	—	13	7,5	0,06	—	—	6AK7



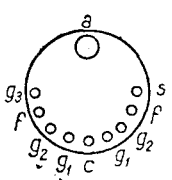
EL90



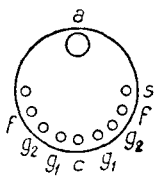
EL91



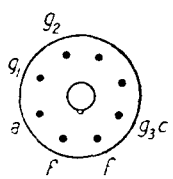
EL112



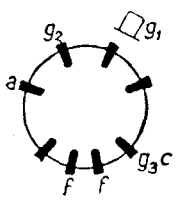
EL152



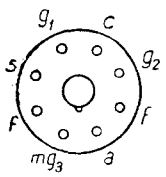
EL153



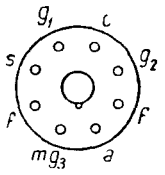
UL71



VL1



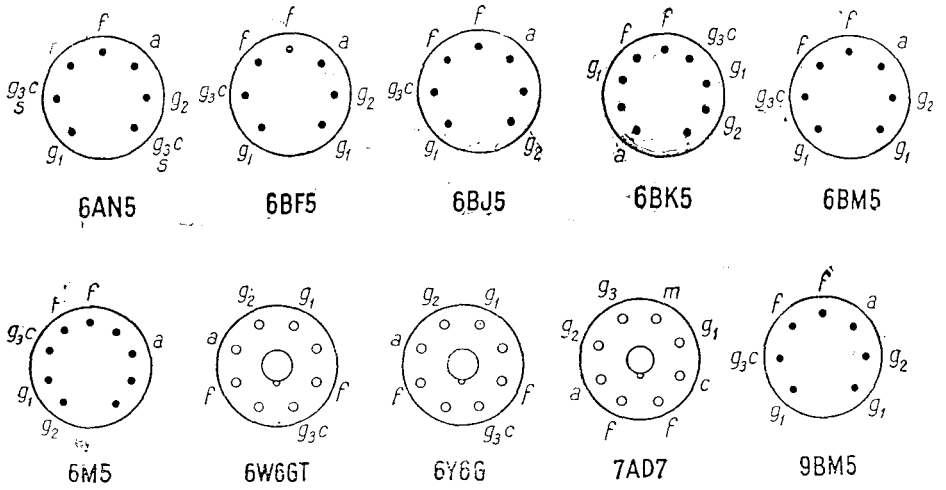
6AG7



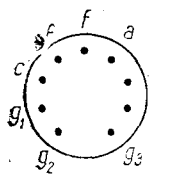
6AK7

VI. Pentode amplificatoare de putere

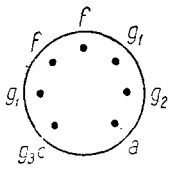
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
6AN5	6,3	0,5	—	Ampl. clasă A	120	35	120	12	6	8	12,5
6BF5	6,3	1,2	—	Ampl. clasă A	110	49/50	110	4/8,5	7,5	7,5	10
6BJ5	6,3	0,64	—	Ampl. clasă A	250	35	250	5,5	5	10,5	40
6BK5	6,3	1,2	—	Ampl. clasă A	250	35/37	250	3,5/10	5	8,5	100
6BM5	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	30	250	3	6	7	60
6BS5	6,3	0,75	—	Ampl. clasă A	250	50	250	6	7,5	7	17
6CA5	6,3	1,2	—	Ampl. clasă A	125	37	125	4	4,5	9,2	15
6CH6	6,3	0,75	—	Ampl. clasă A	250	40	250	6	4,5	11	50
6CK6	6,3	0,71	—	Ampl. clasă A	250	36	250	5	5,5	10	130
6CL6	6,3	0,65	—	Ampl. clasă A	250	30	150	7	3	11	15
6M5	6,3	0,71	—	Ampl. clasă A	250	36	250	5,2	—	10	40
6W6GT	6,3	1,25	—	Ampl. clasă A	135	61	135	12	9,5	9	24
6Y6G	6,3	1,25	—	Ampl. clasă A	135	60	135	3	13,5	7	9,3
7AD7	6,3	0,6	—	Ampl. clasă A	300	28	150	7	—	9,5	300
9BM5	9,5	0,3	—	Ampl. clasă A	250	30	250	3	6	7	60
12BK5	12,6	0,6	—	Ampl. clasă A	250	35	250	3,5	5	8,5	100
12CA5	12,6	0,6	—	Ampl. clasă A	125	37	125	4	4,5	9,2	15
12L6GT	12,6	0,6	—	Ampl. clasă A	110	49	100	4	7,5	8	13
12W6GT	12,6	0,6	—	Ampl. clasă A	110	49	100	4	7,5	8	13
15A6	15	0,3	—	Ampl. clasă A	180	36	180	4,6	2,9	10	100



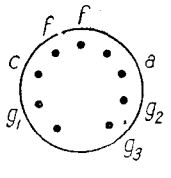
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacităţi C_{g_1} pF	Capacităţi C_a pF	Capacităţi C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	4,8	0,05	—	—	6AN5
—	—	2,5	—	1,9	—	—	—	—	14	6	0,65	—	—	6BF5
—	—	7	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6BJ5
—	—	6,5	—	3,5	—	—	—	—	13	5	0,6	—	—	6BK5
—	—	7	—	3,5	—	—	—	—	8	5,5	0,5	—	—	6BM5
—	—	5	—	4,5	—	—	—	—	9,5	4,5	0,3	—	—	6BS5
—	—	4,5	—	1,5	—	—	—	—	15	9	0,5	—	—	6CA5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	5	0,25	—	—	6CH6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,2	6,6	0,1	—	—	6CK6
—	—	7,5	—	2,8	—	—	—	—	11	5,5	0,12	—	—	6CL6
—	170	7	—	3,9	—	—	—	—	10	6,2	1	—	—	6M5
—	—	2	—	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6W6GT
—	—	2	—	3,6	—	—	—	—	15	8	0,7	—	—	6Y6G
—	68	—	—	—	—	—	—	—	11,5	7,5	0,03	—	—	7AD7
—	—	7	—	3,5	—	—	—	—	8	5,5	0,5	—	—	9BM5
—	—	6,5	—	3,5	—	—	—	—	13	5	0,6	—	—	12BK5
—	—	4,5	—	1,5	—	—	—	—	15	9	0,5	—	—	12CA5
—	—	2	—	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12L6GT
—	—	2	—	2,1	—	—	—	—	15	9	0,5	—	—	12W6GT
—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	7	0,1	—	—	15A6



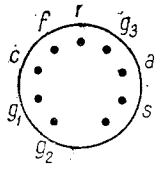
6BS5



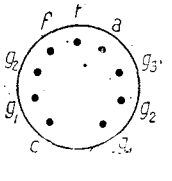
6CA5



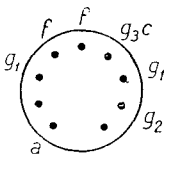
6CH6



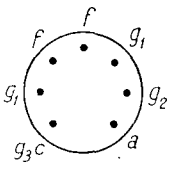
6CK6



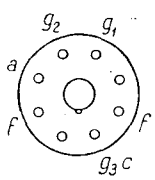
6CL6



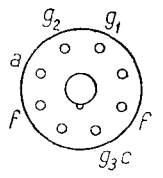
12BK5



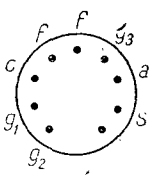
12CA5



12L6GT



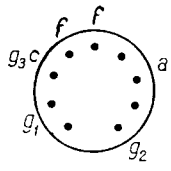
12W6GT



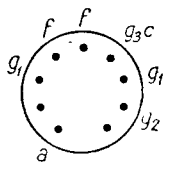
15A6

VI. Pentode amplificatoare de putere

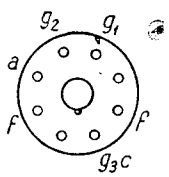
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
16A5	16,5	0,3	—	Ampl. clasă A	170	45	170	8,5	10,4	7,6	24
25BK5	25	0,3	—	Ampl. clasă A	250	35	250	3,5	5	8,5	100
25L6	25	0,3	—	Ampl. clasă A	110	45	110	3,5	8	8	10
50A5	50	0,15	—	Ampl. clasă A	110	49	110	4	7,5	8,2	10
50B5	50	0,15	—	Ampl. clasă A	110	49	110	4	7,5	7,5	14
50C5	50	0,15	—	Ampl. clasă A	110	49	110	4	7,5	7,5	10
50C6GT	50	0,15	—	Ampl. clasă A	135	58	135	3,5	13,5	7	9,3
50L6GT	50	0,15	—	Ampl. clasă A	110	49	110	4	7,5	8,2	10
70L7GT	70	0,15	—	Ampl. clasă A (cu diodă redresoare)	110	40	110	3	7,5	7,5	15
ABL1	4	2,4	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4,8	6	9,3	50
AL3	4	1,85	—	Ampl. clasă A	250	36	250	5	6	9,5	50
AL4	4	1,75	50	Ampl. clasă A	250	36	250	5	6	9	25
AL5	4	2	—	Ampl. clasă A	250	72	275	7	14	8,5	22
CBL1	44	0,2	—	Ampl. clasă A	200	45	200	6	8,5	8	35
CBL6	35	0,2	—	Ampl. clasă A	200	45	100	5,5	9,5	8	22
CBL31	44	0,2	—	Ampl. clasă A	200	45	200	6	8,5	8	35
CL4	28	0,2	175	Ampl. clasă A	200	45	200	6	8,5	8	25
CL6	35	0,2	—	Ampl. clasă A	200	45	100	5,5	9,5	8	22



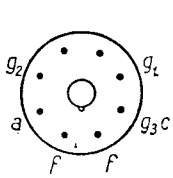
16A5



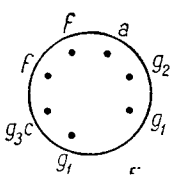
25BK5



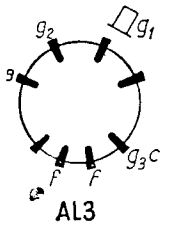
25L6



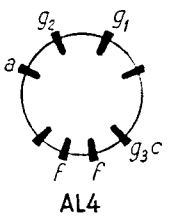
50A5



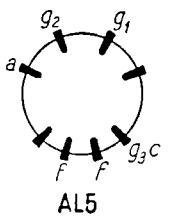
50B5



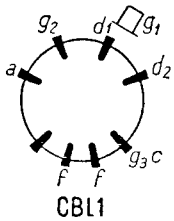
AL3



AL4

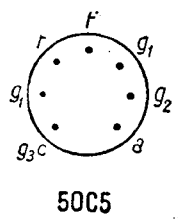


AL5

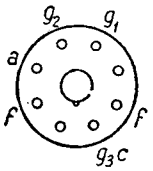


CBL1

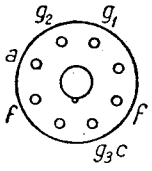
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacităţi C_{g_1} pF	Capacităţi C_a pF	Capacităţi C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
—	—	3	—	4,2	—	—	—	—	11	5,9	1	—	—	16A5
—	—	6,5	—	3,5	—	—	—	—	13	5	0,6	—	—	25BK5
—	—	2	—	2,2	—	—	—	—	16	13,5	0,3	—	—	25L6
—	—	2	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50A5
—	—	3	—	1,9	—	—	—	—	13	6,5	0,5	—	—	50B5
—	—	2,5	—	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50C5
—	—	2	—	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50C6GT
—	—	2	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50L6GT
—	—	2	—	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70L7GT
25	150	7	4,2	4,5	—	9	1,5	—	—	—	0,8	dioda 200 V 0,8 mA	1	ABL1
25	150	7	3,6	4,3	—	9	1,5	—	—	—	1,5	—	1	AL3
—	150	7	4	4	—	9	1,5	50	—	—	—	—	1	AL4
11	175	3,5	9,1	8,8	—	18	2	—	—	—	0,8	—	0,7	AL5
14,3	170	4,5	5	4	—	9	2	—	—	—	1	dioda 200 V 0,8mA	1	CBL1
5,5	235	4,5	5	4	—	8	2	—	—	—	0,5	dioda 200 V 0,8mA	1	CBL6
14,3	170	4,5	5	4	—	9	2	—	—	—	1	dioda 200 V 0,8mA	1	CLB31
—	170	4,5	5,5	4	—	9	1,5	70	—	—	—	—	1	CL4
6,5	190	4,5	5,6	4	—	9	1	—	—	—	0,5	—	1	CL6



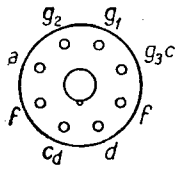
50C5



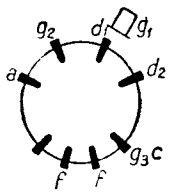
50C6GT



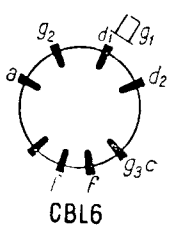
50L6GT



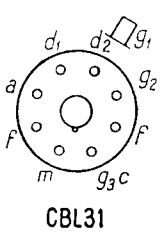
70L7GT



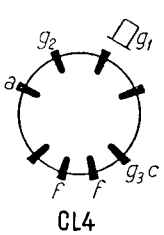
ABL1



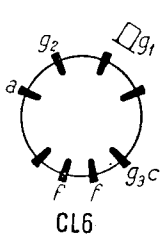
CBL6



CBL31



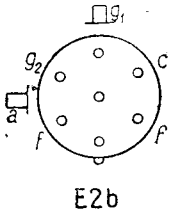
CL4



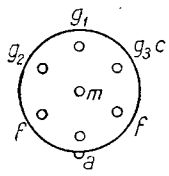
CL6

VI. Pentode amplificatoare de putere

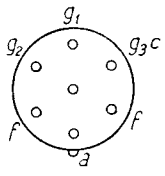
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
E2b	18	0,36	—	Ampl. clasă A	220	42	200	7	3,5	10,5	40
E2c	18	0,36	—	Ampl. clasă A	220	42	200	7	3,5	10,5	40
E2d	4	1,5	—	Ampl. clasă A	250	35	250	5	6,5	8	60
E80L	6,3	0,75	65	Ampl. clasă A cu durata de funcț. mare	200	30	200	4,2	4,5	9	50
E81L	6,3	0,45	120	Ampl. clasă A cu durata de funcț. mare	210	20	210	5,3	3,05	11	300
E87L	6,3	0,75	—	Ampl. clasă A cu durata de funcț. mare	250	36	250	5	6	10	48
EBL1	6,3	1,18	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4	6	9	50
EBL21	6,3	0,8	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4,5	6	9	50
EBL31	6,3	1,18	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4	6	9	50
EBL71	6,3	0,8	—	Ampl. clasă A	250	44	250	6	5,2	9,5	50
EL3	6,3	0,9	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4	6	9	50
EL5	6,3	1,35	—	Ampl. clasă A	250	72	275	7	14	8,5	22
EL6	6,3	1,2	—	Ampl. clasă A	250	72	250	8	7	14,5	20
EL11	6,3	0,9	50	Ampl. clasă A	250	36	250	4	6	9	25
EL12	6,3	1,2	50	Ampl. clasă A	250	72	250	8	7	15	30
EL22	6,3	0,7	—	Ampl. clasă A	250	44	250	5,2	7	9,5	—



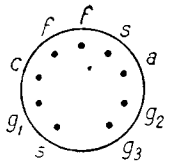
E2b



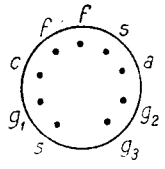
E2c



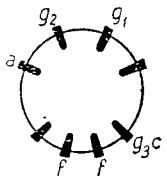
E2d



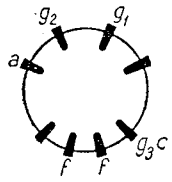
E80L



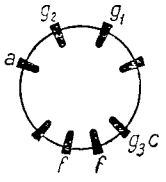
E81L



EL3

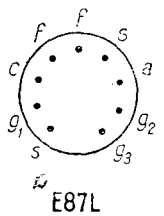


EL5

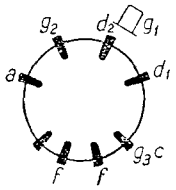


EL6

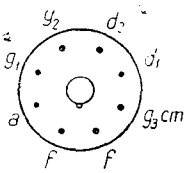
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	Capacități C_a pF	Capacități C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	R_{g_1max} MΩ	Indicativul tubului
25	70	6,5	2,5	3,5	—	10	1,5	—	—	—	0,1	—	1	E2b
25	70	6,5	2,5	3,5	—	10	1,5	—	—	—	0,1	—	1	E2c
—	155	—	—	—	—	10	1,5	—	—	—	0,3	—	1	E2d
														E80L
20	130	7	—	2,5	—	6	2	40	11	8,7	0,25	—	1	
														E81L
35	120	15	—	1	—	4,5	1,2	30	11,5	6,5	0,02	—	1	
														E87L
20	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	
20	150	7	4,2	4,5	—	9	1,2	—	—	—	0,8	dioda 200 V 0,8mA	1	EBL1
20	150	7	4,2	4,5	—	11	1,7	—	—	—	1,4	200 V 0,8mA	1	EBL21
20	150	7	4,2	4,5	—	9	1,2	—	—	—	0,8	200 V 0,8mA	1	EBL31
—	150	5,7	3,9	4,5	—	11	1,7	—	—	—	1,2	200 V 0,8mA	1	EBL71
25	150	7	4,2	4,5	—	9	1,2	—	—	—	0,8	—	1	EL3
11	175	3,5	9,1	8,8	—	18	3	—	—	—	0,8	—	0,7	EL5
18,2	90	3,5	4,8	8,2	—	18	2	—	—	—	0,7	—	0,7	EL6
25	150	7	4	4	—	9	1,2	55	—	—	0,8	—	1	EL11
18,2	90	3,5	4,5	8	—	18	2,5	90	—	—	0,7	—	0,7	EL12
—	140	5,75	4,7	5,2	—	11	—	—	—	—	—	—	—	EL22



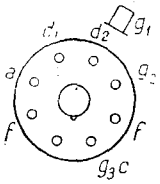
E87L



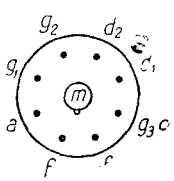
EBL1



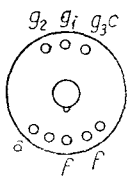
EBL21



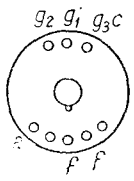
EBL31



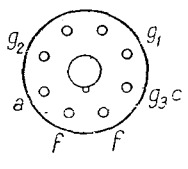
EBL71



EL11



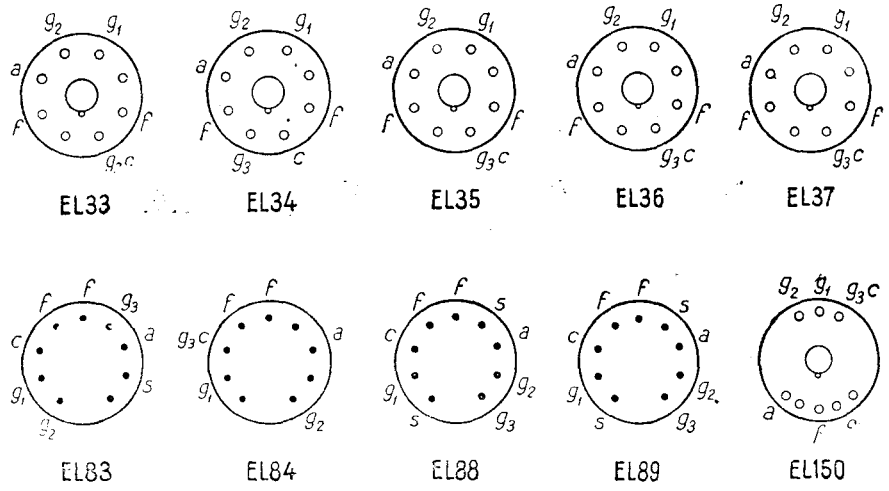
EL12



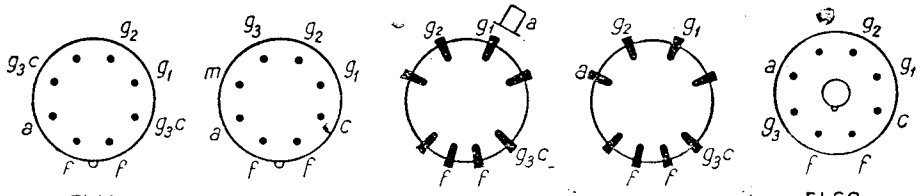
EL22

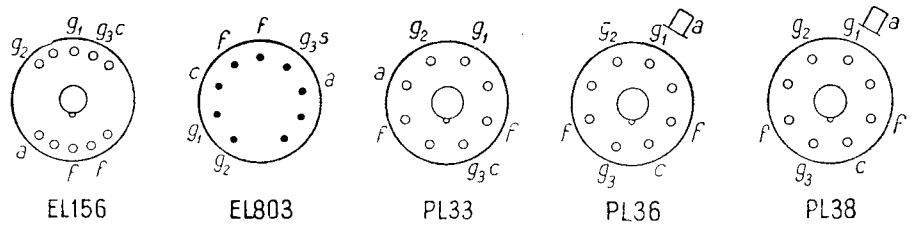
VI. Pentode amplificatoare de putere

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
EL33	6,3	0,9	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4	6	9	50
EL34	6,3	1,5	—	Ampl. clasă A	250	100	265	14	13,5	11	15
EL35	6,3	1,35	—	Ampl. clasă A	250	72	275	7	14	8,5	22
EL36	6,3	1,2	—	Ampl. clasă A	250	72	250	8	7	14,5	17,5
EL37	6,3	1,4	—	Ampl. clasă A	250	100	250	13,5	13,5	11	13,5
EL41	6,3	0,71	50	Ampl. clasă A	250	36	250	5,2	7	10	40
EL43	6,3	0,715	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4,1	2,9	10	100
EL51	6,3	1,9	50	Ampl. clasă A	500	87	500	13	20	11	33
EL54	6,3	1,3	—	Ampl. CT	300	134	325	28	12,5	13	28
EL60	6,3	1,5	100	Ampl. clasă A	250	100	265	14,9	13,5	11	15
EL83	6,3	0,7	150	Ampl. clasă A_2	250	36	250	5	5,5	10,5	100
EL84	6,3	0,76	75	Ampl. clasă A	250	48	250	5,35	7,5	11	50
EL88	6,3	0,75	—	Ampl. clasă A	200	33	200	4,6	4,5	9,75	48
EL89	6,3	0,75	—	Ampl. clasă A	250	38	250	5,3	6	10,5	45
EL150 (EL12/375)	6,3	1,2	—	Ampl. CT	350	108	350	21	—	—	—
EL156	6,3	1,9	50	Ampl. clasă A	350	120	250	15	8,2	10	25
EL803	6,3	0,71	150	Pentodă de bandă largă	200	36	200	5	3,5	10,5	100
PL33	19	0,3	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4	6	9	50
PL36	25	0,3	—	Ampl. clasă A	170	100	170	7	25	8	10
PL38	30	0,3	—	Ampl. clasă A	200	75	200	9	5,5	13,5	—



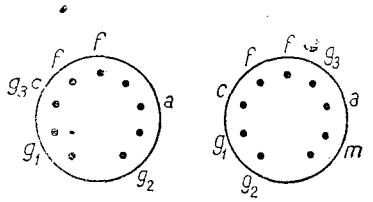
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacităţi C_{g_1} pF	Capacităţi C_a pF	Capacităţi C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tuvului
25	150	7	4,2	4,5	—	9	1,2	—	—	—	0,8	—	1	EL33
11	120	2	9,3	12	—	25	8	—	—	—	1	—	0,7	EL34
11	175	3,5	9,1	8,8	—	18	3	—	—	—	0,8	—	0,7	EL35
18,2	90	3,5	4,8	8,2	—	18	8	—	—	—	0,7	—	0,7	EL36
11	120	2,5	10,8	11,5	—	25	8	—	—	—	—	—	0,5	EL37
22	170	7	3,8	3,9	10	9	1,4	55	10,2	7,8	1	—	1	EL41
37	70	—	—	—	—	9	2	—	—	—	0,05	—	0,5	EL43
16,6	—	—	—	—	—	45	7	200	—	—	0,8	—	0,7	EL51
18	2×200	5	22	25,5	—	18	5	—	—	—	0,7	—	0,7	EL54
11	120	2	9,3	11	—	25	8	150	16,6	11	1,1	—	0,7	EL60
24	—	—	—	—	—	9	2	70	—	—	0,12	—	0,5	EL83
19,2	140	5,5	4	5,3	10	12	1,5	75	11	6	0,7	—	1	EL84
20	—	—	—	2,6	—	6,25	—	—	—	—	—	—	—	EL88
20	—	—	—	3,9	—	11	—	—	—	—	—	—	—	EL89
—	2×250	5	10,5	—	35	18	5	—	—	—	0,7	—	0,7	EL150 (EL12/375)
13,3	60	4	$R_{g_2}=5k\Omega$	15	—	50	8	180	—	—	—	—	0,1	EL156 EL803
25	65	—	—	—	—	9	2	70	—	—	0,1	—	—	
25	—	—	—	—	—	9	1,2	—	—	—	—	—	—	PL33
5	—	—	—	—	—	10	$U_{a_v}=7kV$	—	—	—	—	—	—	PL36
—	—	$U_{a_v}=8kV$	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	PL38

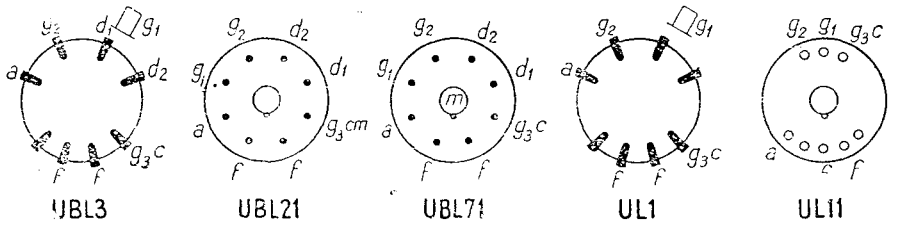




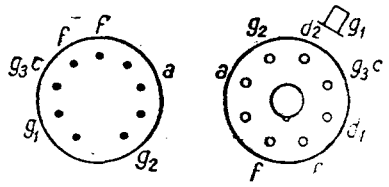
VI. Pentode amplificatoare de putere

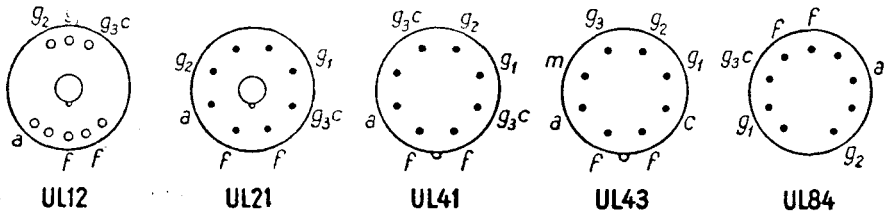
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
PL82	16,5	0,3	200	Ampl. clasă A	170	53	170	10	10,4	9,5	20
					200	45	200	8,5	13,9	7,6	24
PL83	15	0,3	150	Ampl. clasă A	170	36	170	5	2,3	10,5	100
					200	36	200	5	3,5	10,5	100
PL84	16	0,3	—	Ampl. clasă A	200	34	200	3,8	6	10	55
UBL1	55	0,1	150	Ampl. clasă A	200	55	200	7	11,5	8,5	20
UBL3	55	0,1	150	Ampl. clasă A	200	55	200	7	11,5	8,5	20
UBL21	55	0,1	150	Ampl. clasă A	100	32,5	100	5,5	5,3	7,5	25
					180	61	180	10	10	9	22
UBL71	55	0,1	150	Ampl. clasă A	100	32,5	100	5,5	5,3	7,5	25
					180	61	180	10	10	9	22
UL1	45	0,1	—	Ampl. clasă A	200	55	200	7	11,5	8,5	20
UL11	45	0,1	—	Ampl. clasă A	200	45	200	7,5	14	9	20
UL12	60	0,1	—	Ampl. clasă A	200	75	125	9	8	12	12
UL21	45	0,1	—	Ampl. clasă A	200	55	200	8,4	13	8	20
UL41	45	0,1	150	Ampl. clasă A	170	53	170	10	10,4	9,5	20
					200	45	200	8,5	14	—	—
UL43	50	0,1	—	Ampl. clasă A	250	36	250	4	2,6	10	—
UL84	48	0,1	125	Ampl. clasă A	200	34	200	3,8	6	10	55





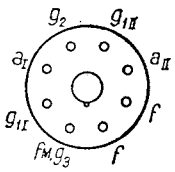
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
10	—	3	6	4	10	9	2,5	75	11	8,3	1	—	0,4	PL82
10	R_{g_2}= =680	4	7	4,2	10	—	—	—	—	—	—	—	1	
24	—	—	—	—	—	9	2	70	10,4	6,6	0,1	—	0,5	PL83
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
—	160	7	3,4	4,4	—	12	1,5	—	—	—	0,7	—	1	PL84
11	185	3,5	7	5,2	10	11	2,5	70	—	—	0,8	diodă 200 V 0,8 mV	1	UBL1
11	185	3,5	7	5,2	—	11	2,5	70	—	—	0,8	diodă 200 V 0,8 mA	1	UBL3
9	140	3	3,8	1,35	10	11	1,9	75	—	—	1,2	diodă	1	UBL21
9	140	3	6,2	4,8	10	—	—	—	—	—	—	200 V 0,8 mA		
9	140	3	3,8	1,35	10	11	1,9	75	—	—	1,2	diodă	1	UBL71
9	140	3	6,2	4,8	10	—	—	—	—	—	—	200 V 0,8 mA		
—	185	3,5	—	5,5	—	—	—	—	—	—	0,8	—	—	UL1
10	260	4	6	4,2	—	9	1,5	—	—	—	1	—	1	UL11
8,3	100	2	5	5,5	—	15	1,2	—	—	—	0,5	—	0,7	UL12
9	200	3,5	—	5	—	11	—	—	—	—	—	—	—	UL21
10	165	3	6	4,25	10	9	1,75	75	11	8,3	1	—	1	UL41
—	250	4	—	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	65	—	—	—	—	9	3	—	—	—	0,05	—	—	UL43
19,2	160	7	3,4	4	10	12	1,5	75	—	—	0,7	—	1	UL84



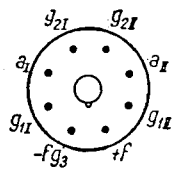


VI. Pentode amplificatoare de putere

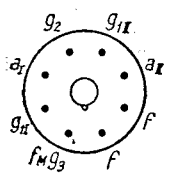
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
											Duble pentode
DLL21	1,4	0,2	—	Ampl. CT	120	4/15	120	0,7/4	8	1,5	400
	2,8	0,1	—		—	—	—	—	—	—	
DLL22	1,4	0,2	—	Ampl. CT	120	4/15	120	0,7/4	8	1,5	400
	2,8	0,1	—		—	—	—	—	—	—	
DLL25	1,4	0,2	—	Ampl. CT	120	4/15	120	0,7/4	8	1,5	400
	2,8	0,1	—		—	—	—	—	—	—	
DLL31	1,4	0,2	—	Ampl. CT	120	4/15	120	0,7/4	8	1,5	400
	2,8	0,1	—		—	—	—	—	—	—	
DLL101	1,4	0,1	—	Ampl. cl. A în paralel	90	12,4	55	3,4	5,2	2×1,1	50
				Ampl. clasă B, CT	90	4/10,52	67,5	0,83/3,98	12	—	
DLL102	2,8	0,025	—	Pentoda I	40	1,3	40	1	0	0,55	350
				Pentoda II	40	2	40	1	0	0,55	350
ELL1	6,3	0,45	—	Ampl. CT	250	34	250	10	20	1,8	140
											Pentode sau tetrode amplificatoare de putere.
6AB8	6,3	0,3	—	Pentodă	200	17,5	200	3,3	7,7	3,4	150
				Triodă	100	4	—	—	2	1,35	—
6AD7G	6,3	0,85	—	Pentodă	250	34	250	6,5	16,5	2,5	80
				Triodă	250	4	—	—	25	0,325	19
ECL11	6,3	1	50	Pentodă	250	36	250	4	6	9	25
				Triodă	250	2	—	—	2,5	2	33,3
ECL80	6,3	0,3	150	Pentodă	170	15	170	2,8	6,7	3,2	150
					250	14	250	2,6	12,2	2,6	200
				Triodă	100	8	—	—	0	1,9	10,5
					250	0,75	—	—	5,5	—	—
ECL81	6,3	0,6	75	Pentodă	200	30	200	5,3	7	8,75	22
				Triodă	200	0,5	—	—	1,5	—	—



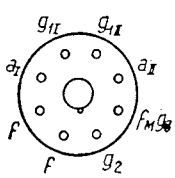
DLL21



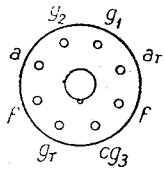
DLL22



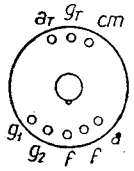
DLL25



DLL31

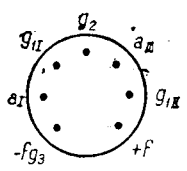


6AD7G

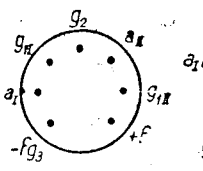


ECL11

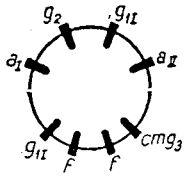
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
de putere														
14,7	—	15	15,2	1,5	—	0,5	0,1	—	—	—	0,9	—	1	DLL21
14,7	—	15	15,2	1,5	—	0,5	0,1	—	—	—	0,9	—	1	DLL22
14,7	—	15	15,2	1,5	—	0,5	0,1	—	—	—	0,9	—	1	DLL25
14,7	—	15	15,2	1,5	—	0,5	0,1	—	—	—	0,9	—	1	DLL31
—	—	4,5	—	0,34	10	—	—	18	—	—	—	—	—	DLL101
—	—	16	—	0,54	10	—	—	—	—	—	—	—	—	DLL102
16,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	2×600	16	38	4,5	—	4,5	1,5	—	—	—	3,1	—	1	ELL1
— Triode amplificatoare de tensiune														
—	—	11	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AB8
(18)	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6	4,7	0,2	—	—	
—	—	7	—	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6AD7G
(6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25	—	7	4,2	4	10	9	1,3	60	—	—	0,9	—	0,7	ECL11
(66,6)	—	—	—	—	—	0,6	—	—	—	—	1,5	—	1,7	
14	—	11	3,7	1	10	3,5	1,2	25	4,5	5	0,2	—	1	ECL80
—	R_{g_2} = 4,7kΩ	17,5	5,3	1,55	10	—	—	—	—	—	—	—	—	
(20)	—	—	—	—	—	1	—	8	2,1	0,8	0,9	—	1	
—	—	220	3,64	a=11	7	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	7	3,7	2,4	10	6,5	1,2	45	—	—	0,45	—	1,2	ECL81
(55,5)	—	200	—	43	—	1	—	8	—	—	2,1	—	1,5	



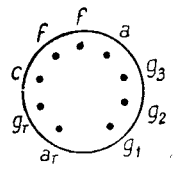
DLL101



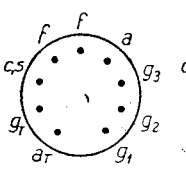
DLL102



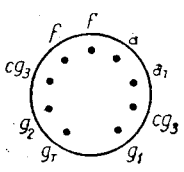
ELL1



6AB8



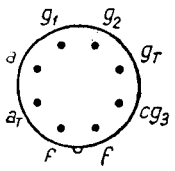
ECL80



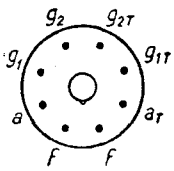
ECL81

VI. Pentode amplificatoare de putere

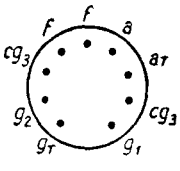
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	Ug_2 V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
ECL113	6,3	0,6	—	Pentodă	250	25	250	3,5	3,5	8,5	40
				Triodă	250	0,6	—	—	1,5	—	—
EEL71	6,3	0,6	—	Pentodă	250	24	250	4	6,5	6,5	70
				Tetrodă	45	0,82	20	0,08	0	—	800
PCL81	12,6	0,3	220	Pentodă	200	30	200	5,3	7	8,75	22
				Triodă	200	0,5	—	—	1,5	—	—
UCL11	62	0,1	125	Tetrodă	200	45	200	6	8,5	9	18
				Triodă	100	21	100	2,8	4	7	18
					200	2	—	—	2	2	—
					100	1	—	—	1	1,6	—
UCL81	38	0,1	—	Pentodă	200	30	200	4,8	6,5	8,75	15
				Triodă	200	0,5	—	—	1,5	—	—
UEL11	48	0,1	—	Tetrodă de putere	200	22	200	4	6	5,2	30
				Tetrodă de tensiune	40	0,8	30	0,43	0	1,6	280
UEL51	62	0,1	125	Tetrodă de putere	200	45	200	5	8,5	9	17
					100	21	100	2,5	4	—	—
				Tetrodă de tensiune	200	0,65	—	0,22	2	—	—
					100	1,7	50	0,55	0,7	1,7	300
UEL71	45	0,1	—	Pentodă	200	22	200	3,5	5,2	6,5	70
				Tetrodă	40	0,64	20	0,08	0	1,15	800
VCL11	90	0,05	150	Tetrodă	200	12	200	1,2	4,5	5	70
				Triodă Ampl. cuplaj RC	200	0,85	—	—	0	—	—
				Ampl. cuplaj Tr	200	2,4	—	—	2	2	15
VEL11	90	0,05	—	Tetrodă de putere	200	22	200	3	6	5,2	30
				Tetrodă de tensiune	40	0,8	30	0,43	0	1,6	280



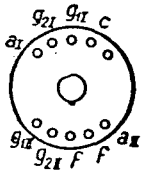
ECL113



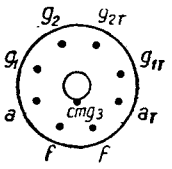
EEL71



PCL81

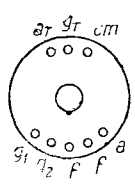


UEL51

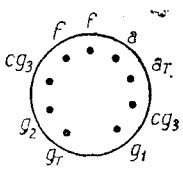


UEL71

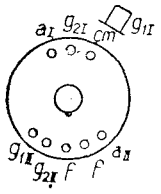
$\mu_{g_2g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacitäti C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indrcativul tubului
33	120	12,5	2,2	2,25	—	6,5	0,8	—	—	—	0,02	—	1,2	ECL113
(55,5)	—	200	—	$a=47$	—	1	—	—	—	—	1,3	—	1,5	
—	230	9	3,1	2,3	—	6	1,8	—	—	—	0,6	—	1,2	EEL71
$R_{g_2}=$ $=1M\Omega$	—	200	0,3	$a=21$	—	0,65	0,15	—	—	—	0,12	—	2	
—	—	7	3,7	2,4	10	6,5	1,2	45	—	—	0,45	—	1,2	PCL81
(55,5)	—	200	—	$a=43$	—	1	—	8	—	—	2,1	—	1,5	
13,3	—	4,5	5	4	10	9	1,5	—	—	—	—	—	0,7	
13,3	—	4,5	2,8	0,9	10	—	—	75	—	—	—	—	—	UCL11
(66,6)	—	—	—	—	—	0,6	—	—	—	—	1,5	—	1,7	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	6	3,7	2,4	—	6,5	1	—	—	—	0,45	—	1,2	UCL81
(55,5)	—	200	—	$a=43$	—	1	—	—	—	—	1,65	—	1,5	
—	250	9	4,5	2	—	5	0,8	—	—	—	—	—	1,2	UEL11
—	—	200	$R_{g_2}=$ $=0,3/1M\Omega$	—	—	1	0,2	—	—	—	0,14	—	2	
13,3	—	4,5	5	4	10	9	1,5	—	—	—	—	—	0,7	
—	—	4,5	2,8	0,9	10	—	—	75	—	—	—	—	—	UEL51
—	—	200	$R_{g_2}=$ $=0,6M\Omega$	120	—	0,75	0,25		—	—	—	—	1,2	
28,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	200	9	3,4	2	—	6	1,2	—	—	—	0,6	—	1,2	UEL71
—	—	200	$R_{g_2}=$ $=0,3/1M\Omega$	$a=16$	—	0,65	0,15	—	—	—	0,12	—	2	
25	300	17	2,7	1,2	—	4	0,5	25	—	—	1	—	1,5	
—	—	200	—	65	—	0,8	—		4,2	—	3,5	—	1	VCL11
(30)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17,8	250	9	4,5	2	—	5	0,8	—	—	—	—	—	1	VEL11
25	—	200	$R_{g_2}=$ $=0,3/1M\Omega$	20	—	1	0,2	—	—	—	0,14	—	1	



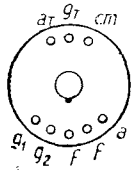
UCL11



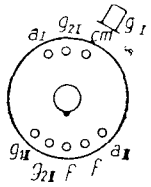
UCL81



UEL11



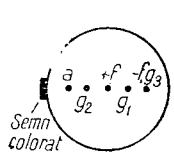
VCL11



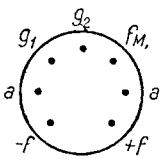
VEL11

VI. Pentode amplificatoare de putere

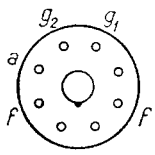
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$-U_{g_1}$ V	S mA/V	R_i kΩ
Tuburi											
Pentode finale (am											
1П2Б	1,25	0,05	—	Ampl. clasă A	45	1,1	45	0,37	2	0,5	—
2П1П	1,2 2,4	0,12 0,06	— —	Ampl. clasă A	90 —	9,5 —	90 —	2,2 —	4,5 —	2 —	—
2П9М	2	1	—	Ampl. clasă A	250	35	150	1,5	6	2,5	40
4Ф6С	4	1,1	—	Ampl. clasă A	250	34	250	6	16,5	2,5	80
6Ф6С	6,3	0,7	—	Ampl. clasă A	250	34	250	7	16,5	2,5	78
6П1П	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	45	250	7	12,5	4,5	50
6П3С	6,3	0,9	—	Ampl. clasă A	250	72	250	8	14	6	—
6П6С	6,3	0,45	—	Ampl. clasă A	250	45	250	7,5	12,5	4,1	52
6П7С	6,3	0,9	—	Ampl. clasă A	250	72	250	8	14	5,9	32,5
6П9	6,3	0,65	—	Ampl. clasă A	300	30	150	6,5	3	11,7	—
30П1С	30	0,3	—	Ampl. clasă A	110	70	110	16	7,5	10	9
СО-244	2	0,185	—	Ampl. clasă A	120	4,1	120	0,75	2,5	1,8	150
СО-258	1,8	0,32	—	Ampl. clasă A	160	10	120	1,7	6	2	80



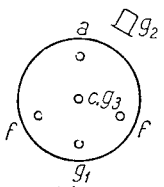
1П2Б



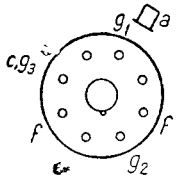
2П1П



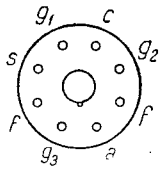
2П9М



4Ф6С

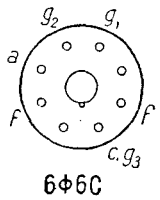


6П7С

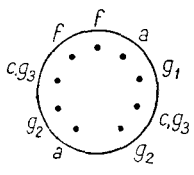


6П9

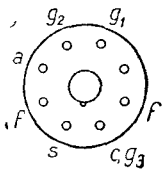
$\mu_{g_1g_1}$	R_c Ω	R_a kΩ	$U_{g\sim}$ V_{ef}	P_u W	d %	Pd_a W	Pd_{g_2} W	I_c mA	Capacităţi C_{g_1} pF	Capacităţi C_a pF	Capacităţi C_{ag_1} pF	R_{ech} kΩ	$R_{g_{max}}$ MΩ	Indicativul tubului
sovietice														
plificatoare de putere)														
—	—	50	—	0,011	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1П2Б
—	—	10	—	0,21	—	—	—	—	5,5	4	0,5	—	—	2П1П
—	—	2,5	—	6	—	8	—	—	8,5	8,5	1	—	—	2П9М
—	—	7	—	2,5	—	10	2	—	—	—	—	—	—	4Ф6С
—	—	7	—	3,2	—	10	3,75	—	7,5	11	0,6	—	—	6Ф6С
—	—	5	—	3,8	—	12	2,5	—	7,8	5,7	0,95	—	—	6П1П
—	—	2,5	—	5,4	—	21	2,75	—	11	8,2	1	—	—	6П3С
—	—	5	—	3,6	—	13,2	2,2	—	9,5	9,5	0,9	—	—	6П6С
8,5	—	—	—	—	—	20	3,2	—	11,5	6	0,6	—	—	6П7С
—	—	10	—	2,4	—	9	1,5	—	13	7,5	0,06	—	—	6П9
—	—	1,8	—	1,6	—	7	1,75	—	—	—	—	—	—	30П1С
—	—	30	—	0,13	—	1,5	—	—	5,5	7	0,5	—	—	СО-244
—	—	20	—	0,45	—	2	—	—	5,4	7,5	0,5	—	—	СО-258



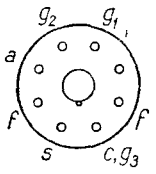
6Ф6С



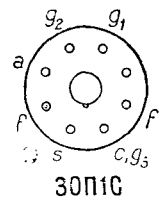
6П1П



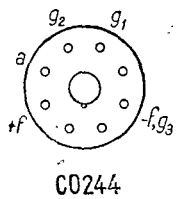
6П3С



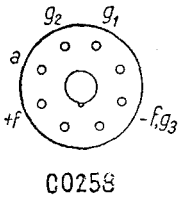
6П6С



30П1С



СО244



СО258

Curbele caracteristice ale pentodelor amplificatoare de putere

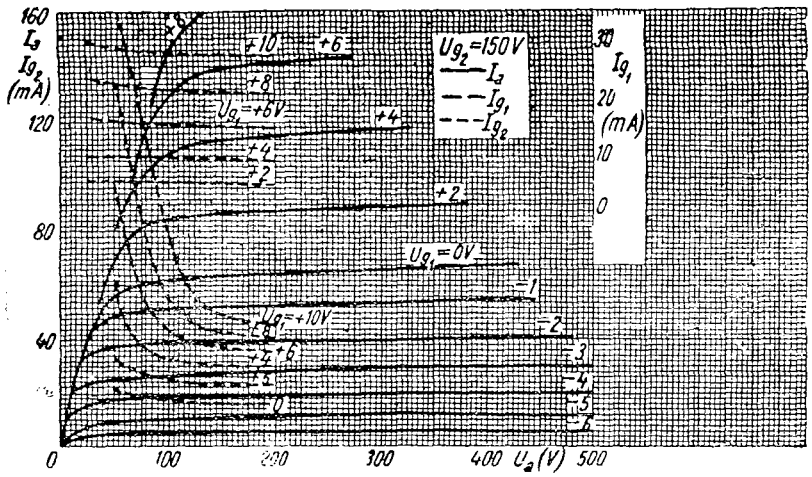


Fig. VI. 1. **6AG7**, $I_a = f(U_a)$ $I_{g_1} = f(U_a)$ $I_{g_2} = f(U_a)$

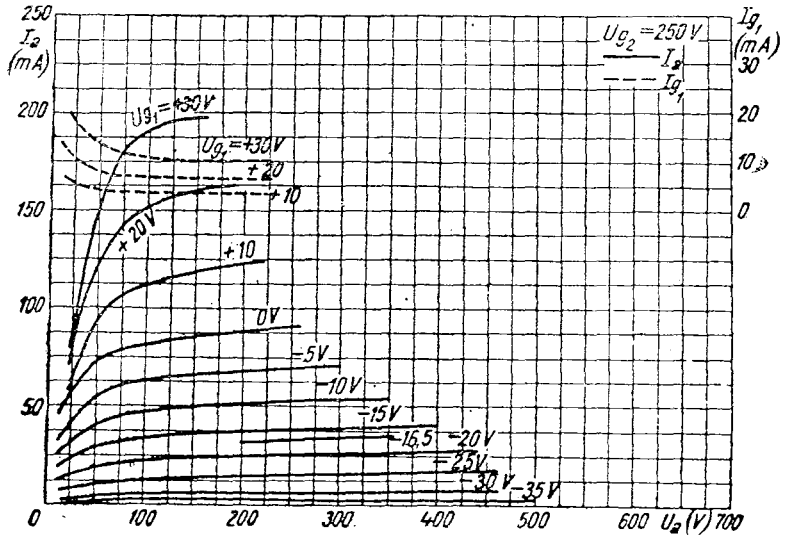


Fig. VI. 2 **6F6**, $I_a = f(U_a)$ $I_{g_1} = f(U_a)$

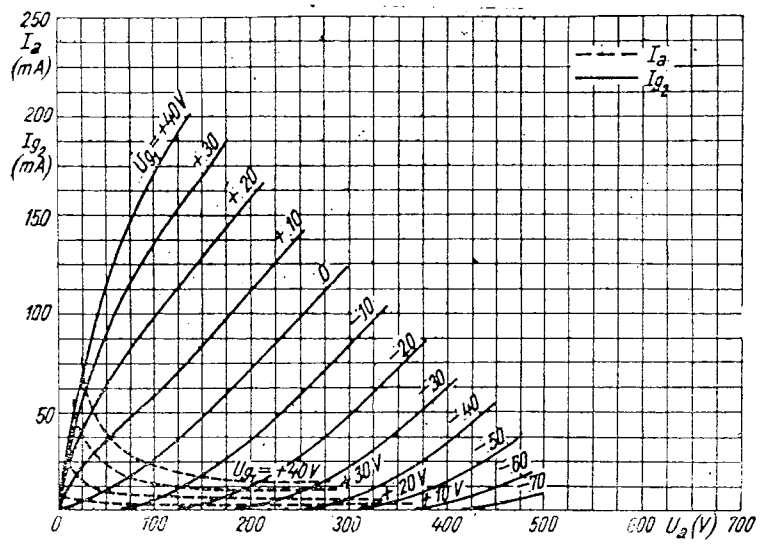


Fig. VI. 3. **6F6**, $I_a = f(U_a)$ $I_{g_2} = f(U_a)$

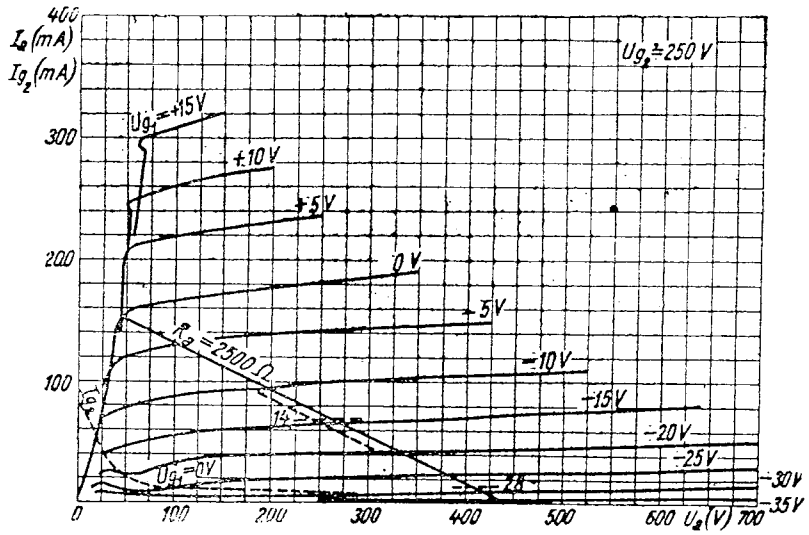


Fig. VI. 4. **6L6**, $I_a = f(U_a)$ $I_{g_2} = f(U_a)$

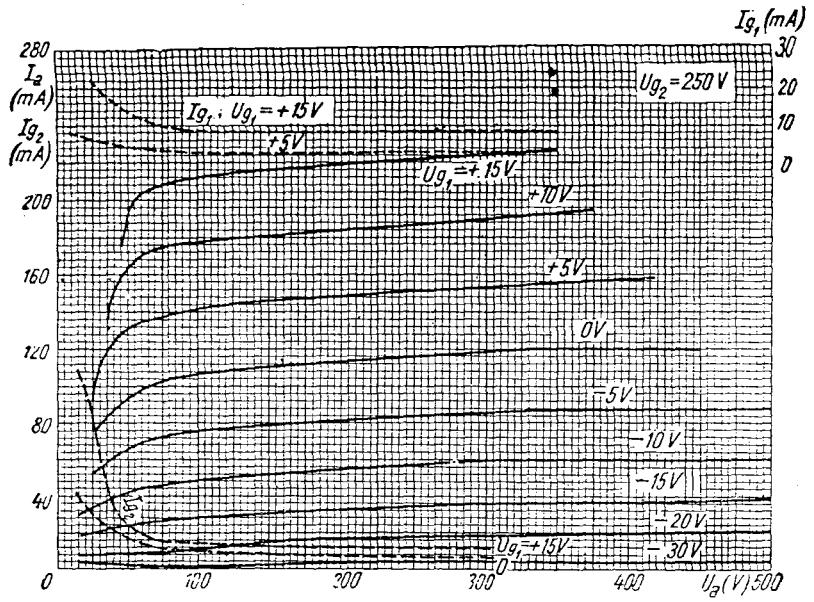


Fig. VI. 5. **6V6** $I_a = f(U_a)$
$I_{g_1} = f(U_a)$
$I_{g_2} = f(U_a)$

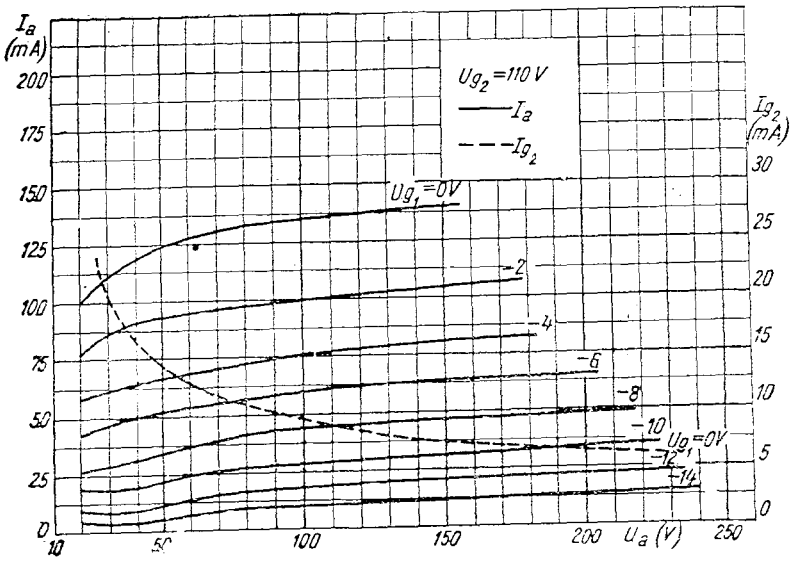


Fig. VI. 6. **50B5**, $I_a = f(U_a)$
$I_{g_2} = f(U_a)$

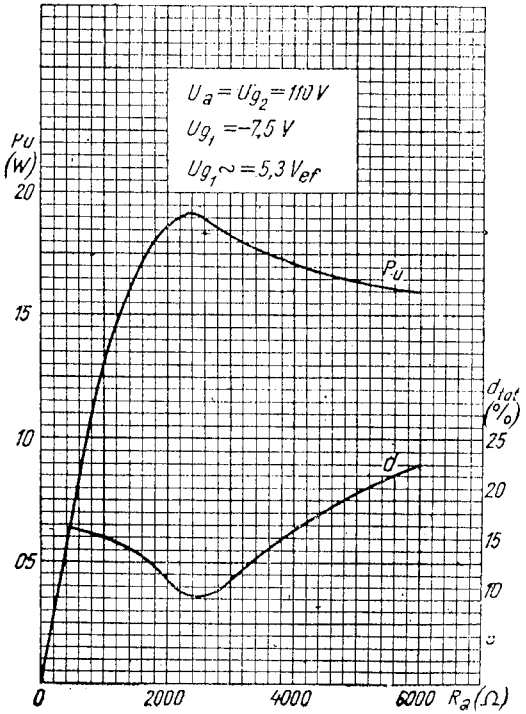


Fig. VI. 7. **50B5**, $P_u = f(R_a)$
$d_{tot} = f(R_a)$

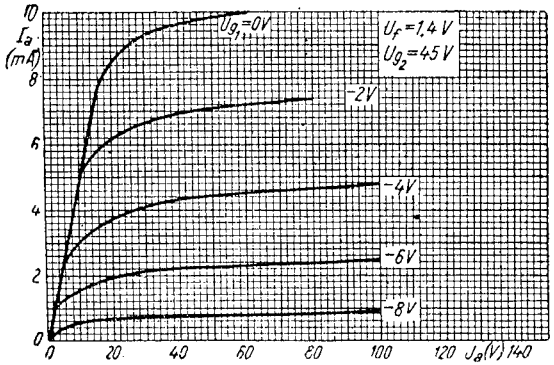


Fig. VI. 8. **DL92**, $I_a = f(U_a)$

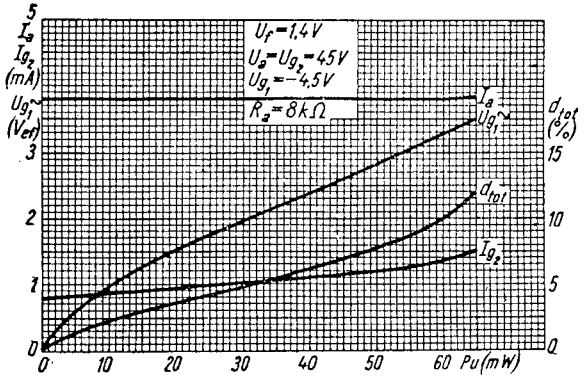


Fig. VI. 9. **DL92**, $I_a = f(P_u)$ $\quad Ug_1\sim = f(P_u)$
$Ig_2 = f(P_u)$ $\quad d_{tot} = f(Pu)$

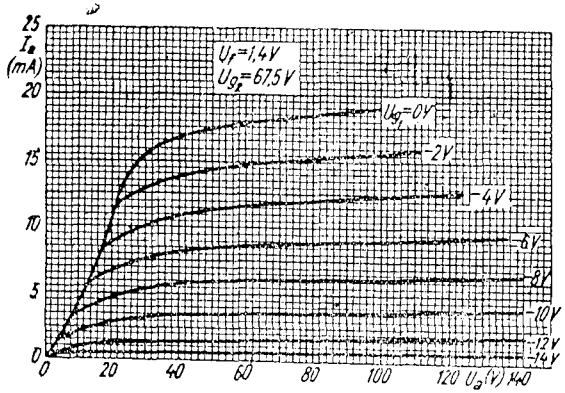


Fig. VI. 10. **DL92**, $I_a = f(U_a)$

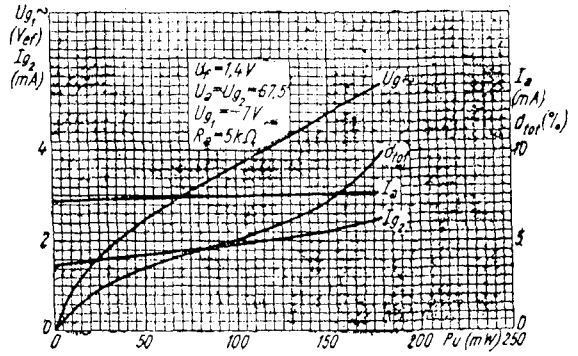


Fig. VI. 11. **DL92**, $U_{g_1} = f(P_u)$ $I_{g_2} = f(P_u)$
$I_a = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

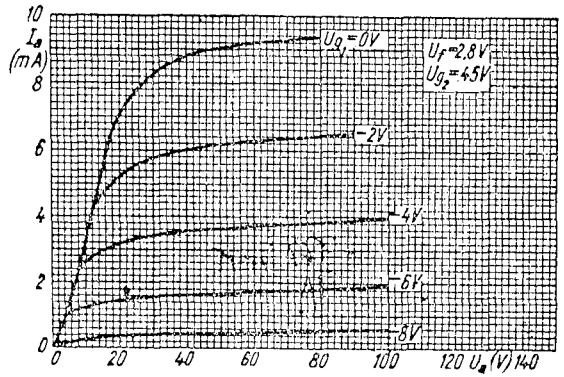


Fig. VI. 12. **DL92**, $I_a = f(U_a)$

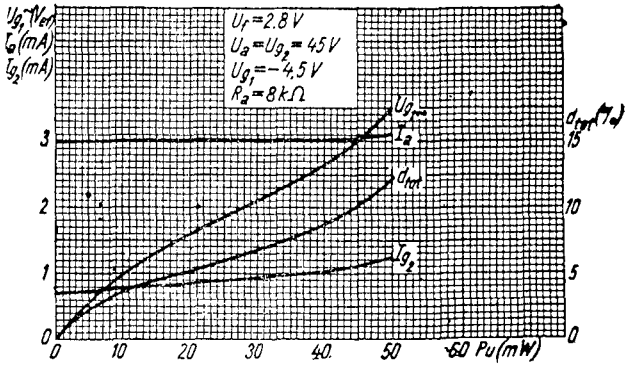


Fig. VI. 13. **DL92**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_a = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

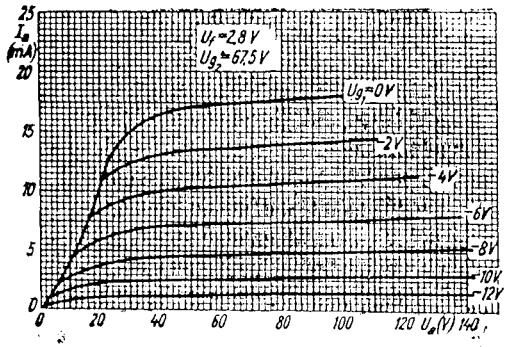


Fig. VI. 14. **DL92**, $I_a = f(U_a)$

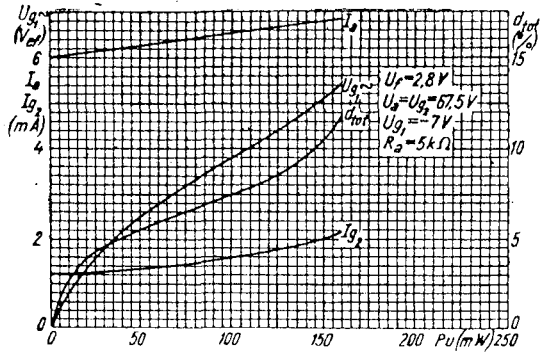


Fig. VI. 15. **DL92**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$ $I_{g_2} = f(P_u)$
$I_a = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

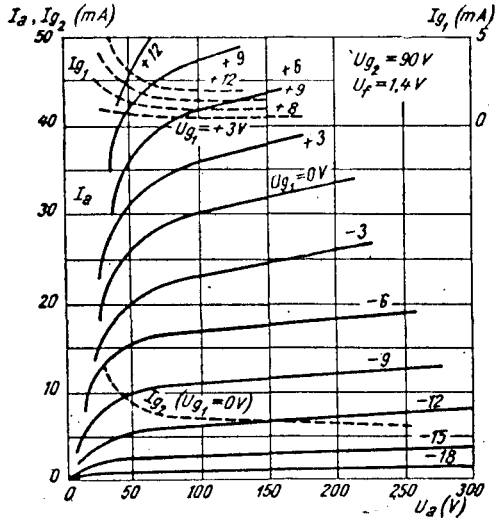


Fig. VI. 16. **DL93**, $I_a = f(U_a)$
$I_{g_1} = f(U_a)$
$I_{g_2} = f(U_a)$

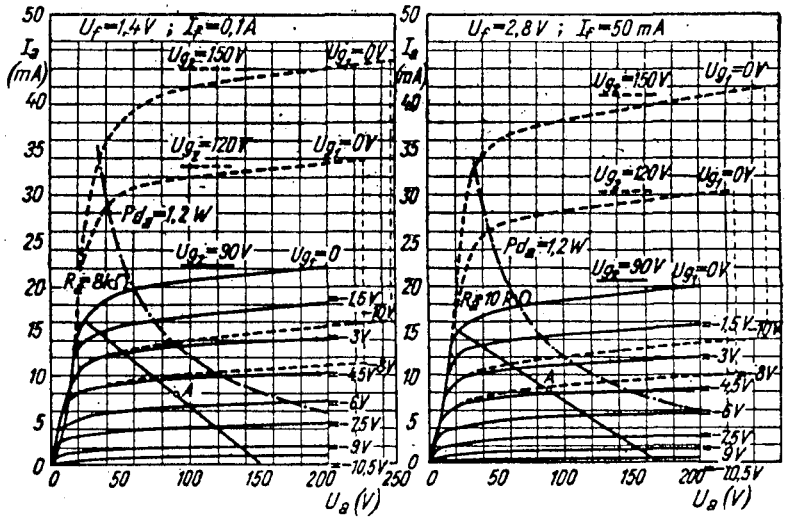


Fig. VI. 17. **DL94**, $I_a = f(U_a)$

Fig. VI. 18. **DL94**, $I_a = f(U_a)$

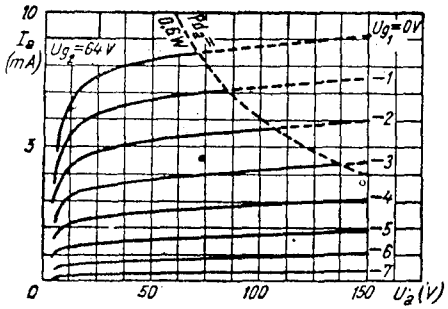


Fig. VI. 19. **DL96**, $I_a = f(U_a)$

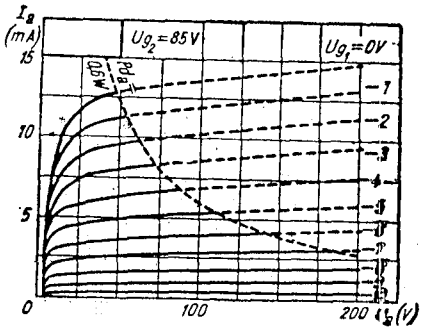


Fig. VI. 20. **DL96**, $I_a = f(U_a)$

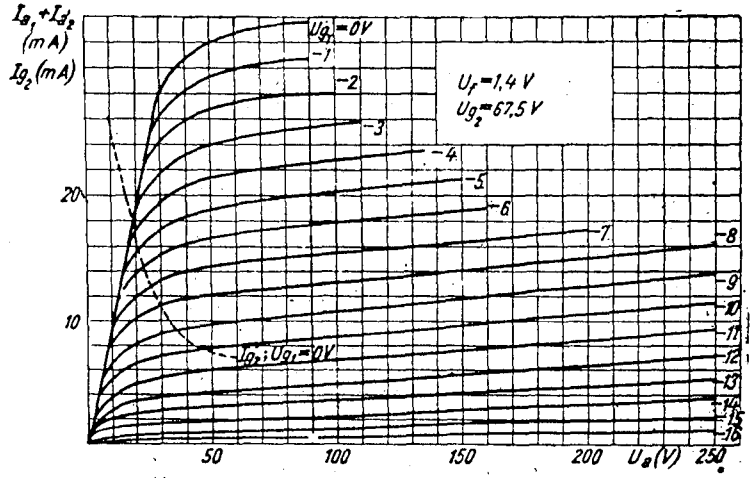


Fig. VI. 21. **DLL101**,
$I_{a_1} + I_{a_2} = f(U_a)$
$I_{g_2} = f(U_a)$

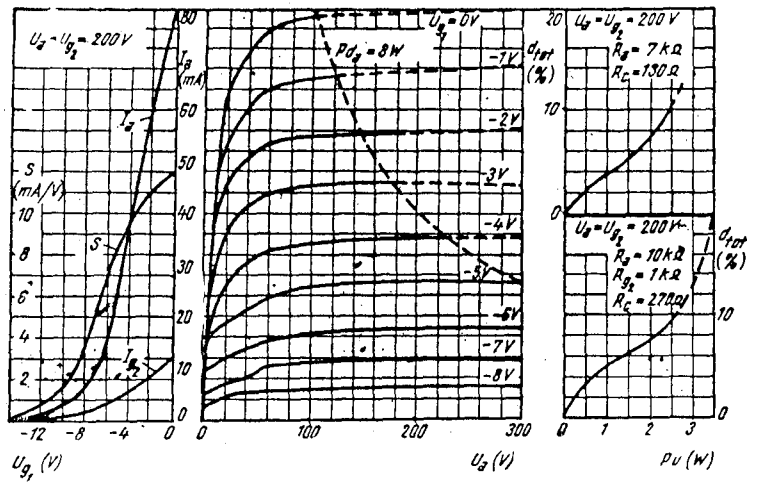


Fig. VI. 22. **E80L**,
$I_a = f(U_a)$
$I_a = f(U_{g_1})$
$S = f(U_{g_1})$
$d_{tot} = f(P_u)$

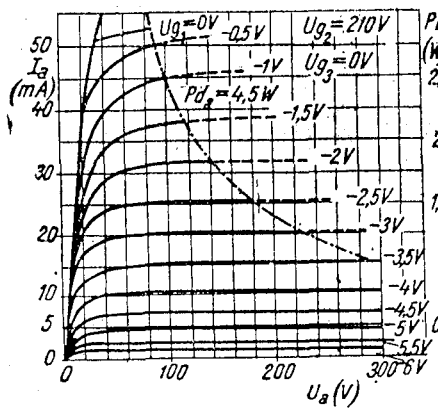


Fig. VI. 23. **E81L**, $I_a = f(U_a)$

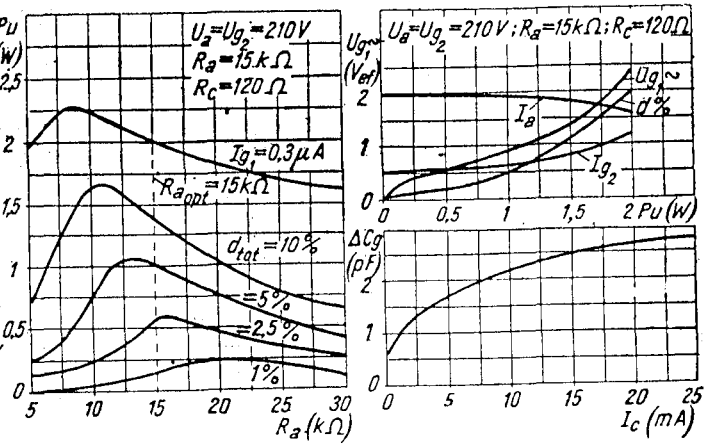


Fig. VI. 24. **E81L**. $P_u = f(R_a)$
$U_{g_1} \sim = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$
$\Delta C_g = f(I_c)$

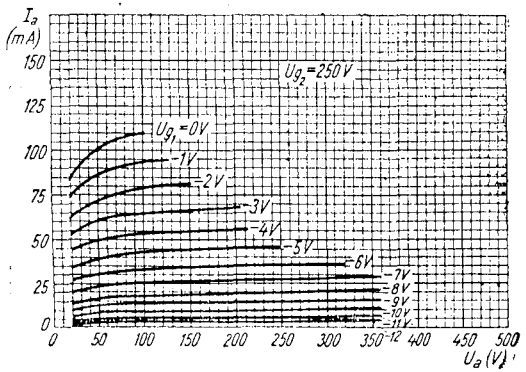


Fig. VI. 25. **EBL1**, $I_g = f(U_a)$

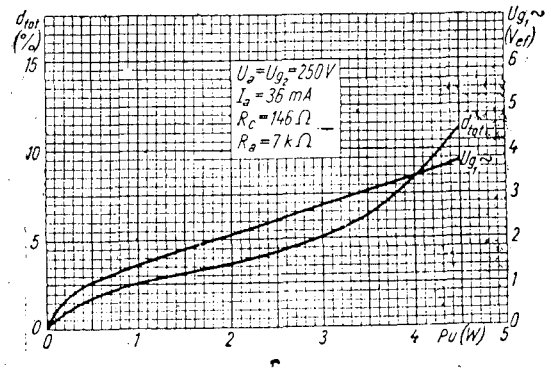


Fig. VI. 26. **EBL1**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

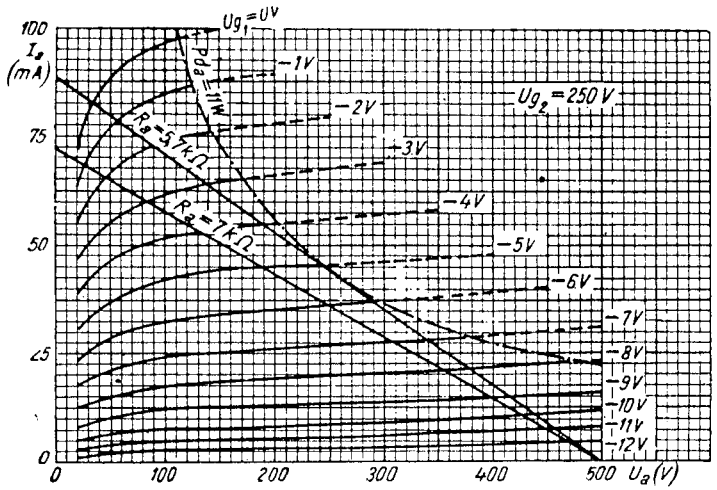


Fig. VI. 27. **EBL21**, $I_a = f(U_a)$

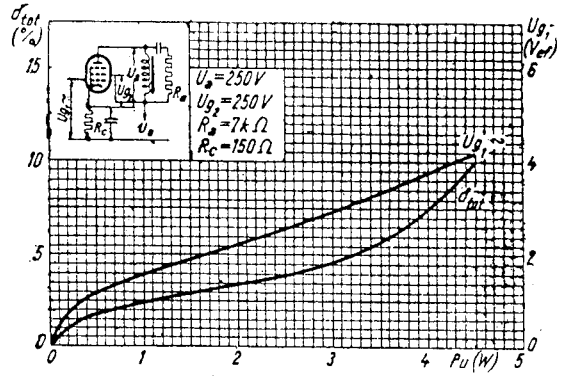


Fig. VI. 28. **EBL21**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

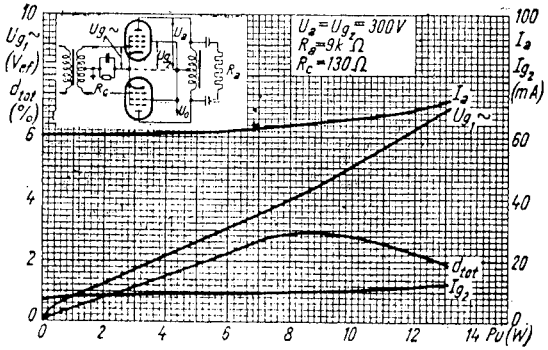


Fig. VI. 29. **EBL21**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$ $I_a = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

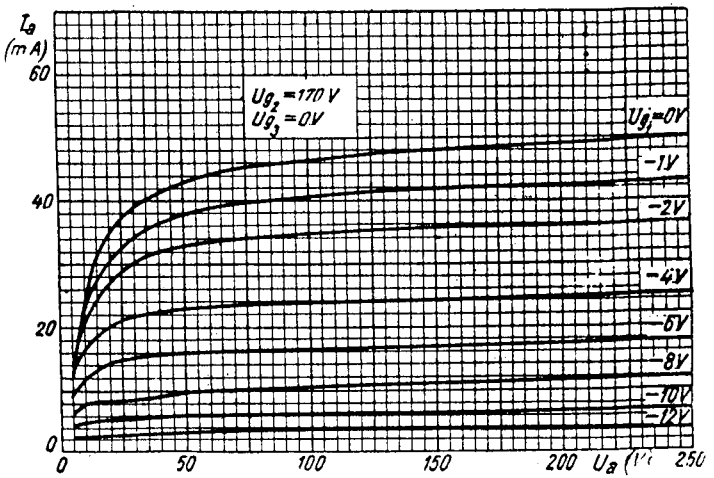


Fig. VI. 30. **ECL80**, $I_a = f(U_a)$

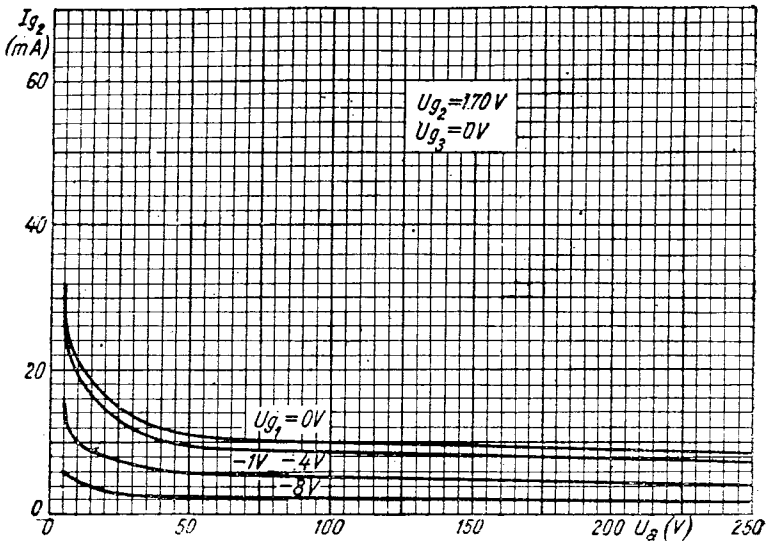


Fig. VI. 31. ECL80, $I_{g_2} = f(U_a)$

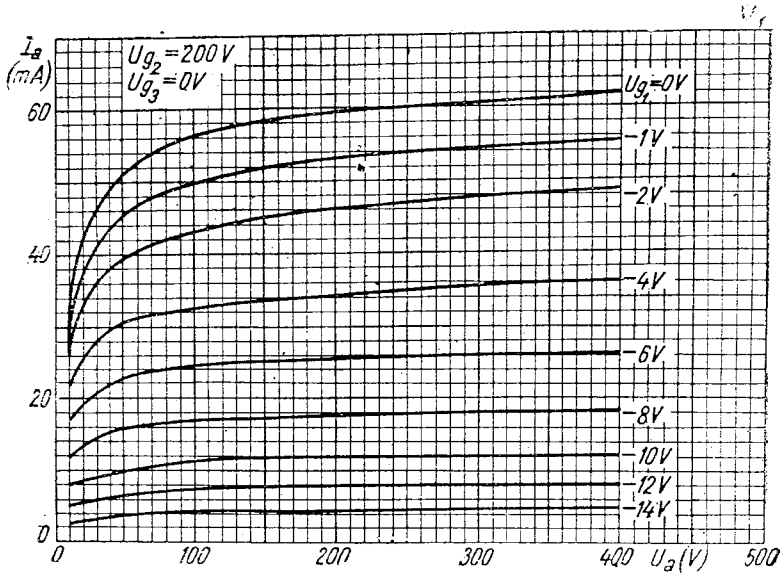


Fig. VI. 32. ECL80, $I_a = f(U_a)$

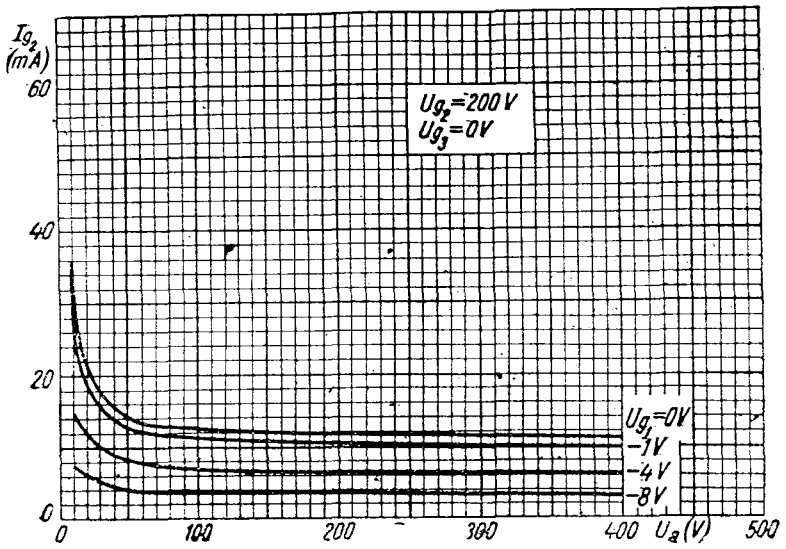


Fig. VI. 33. **ECL80**, $I_{g_2} = f(U_a)$

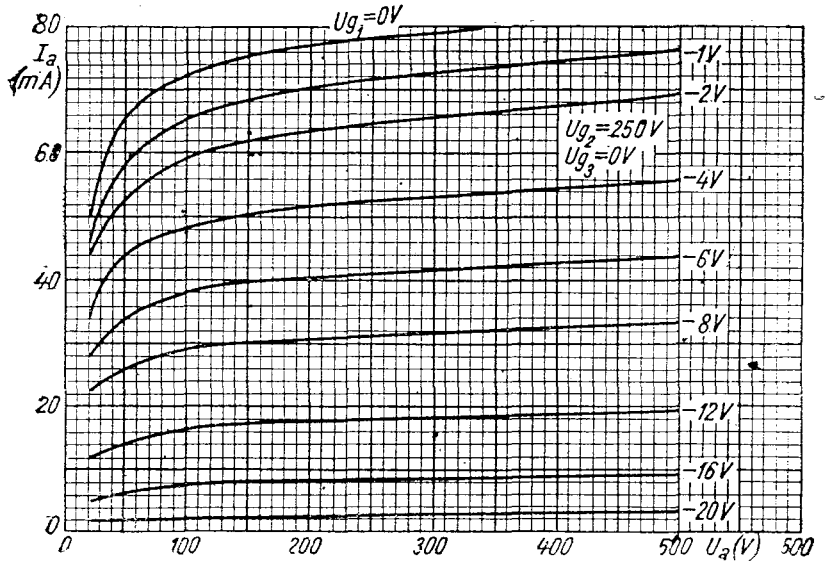


Fig. VI. 34. **ECL80**, $I_a = f(U_a)$

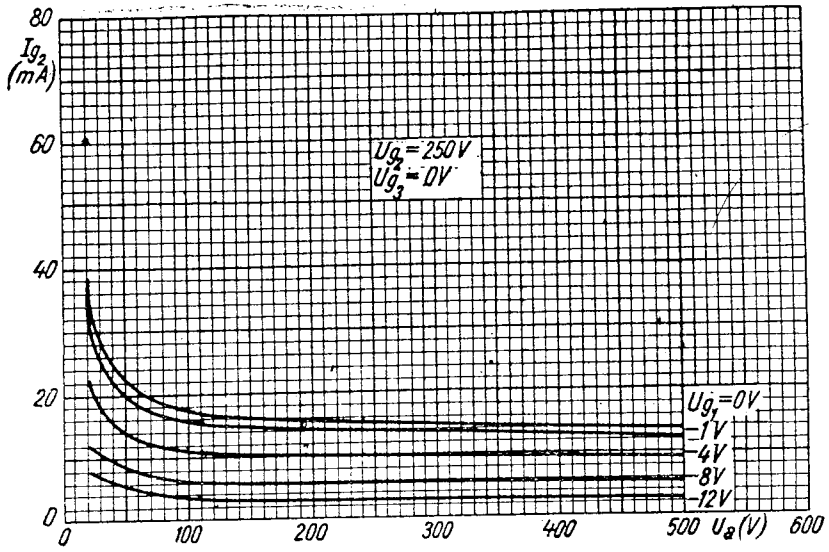


Fig. VI. 35. ECL80, $I_{g_2} = f(U_a)$

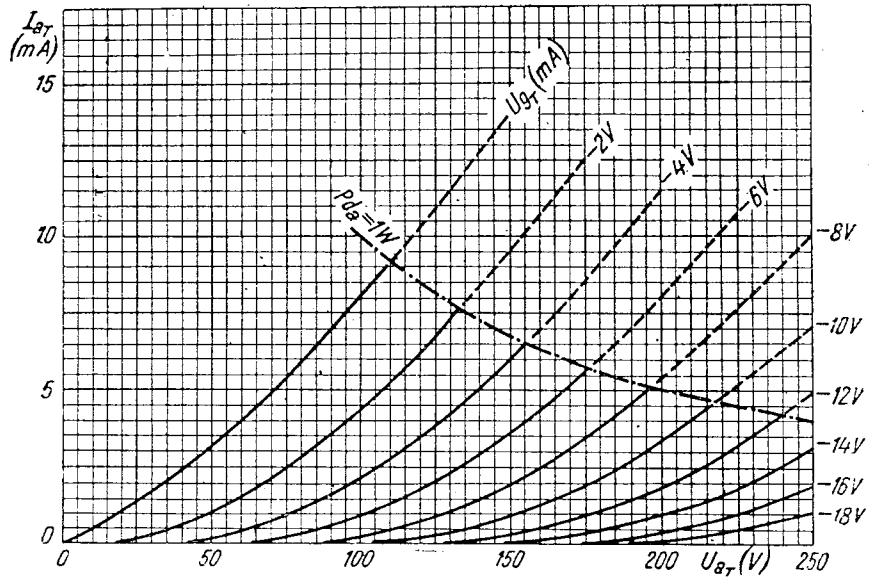


Fig. VI. 36. ECL80, $I_{aT} = f(U_{aT})$

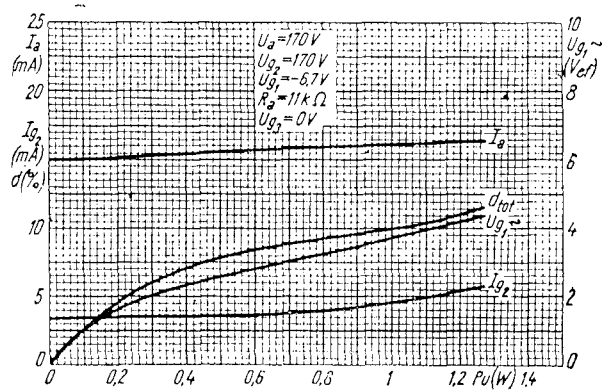


Fig. VI. 37. **ECL80**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$ $I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

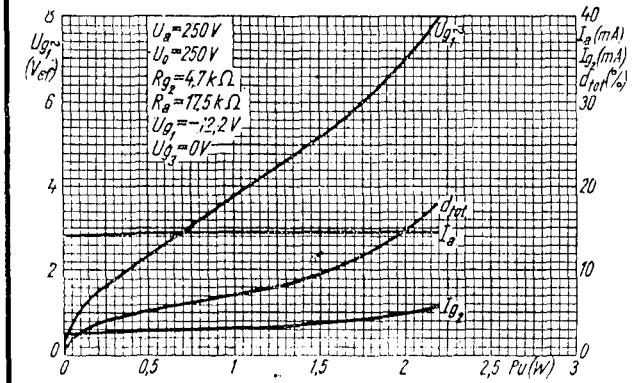


Fig. VI. 38. **ECL80**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$ $I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

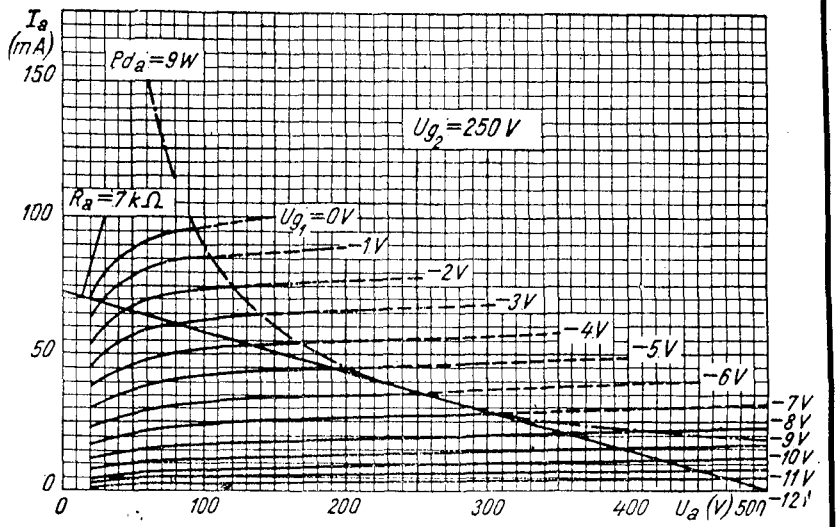


Fig. VI. 39. **EL3**, $I_a = f(U_a)$

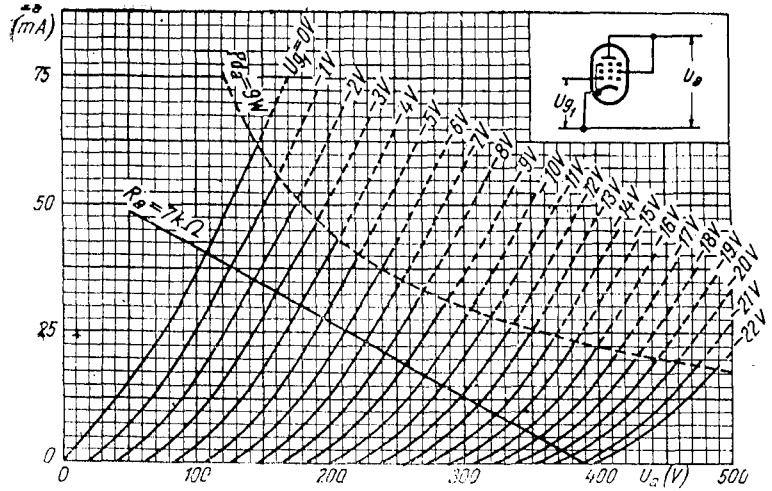


Fig. VI. 40. **EL3**, $I_a = f(U_a)$

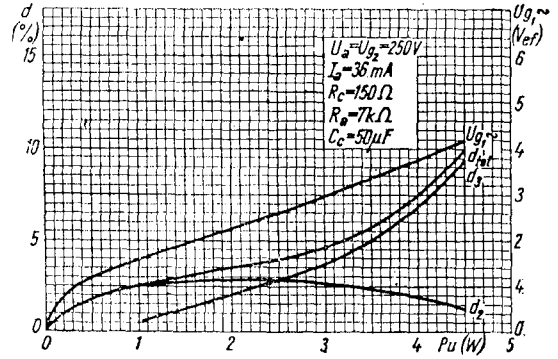


Fig. VI. 41. **EL3**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

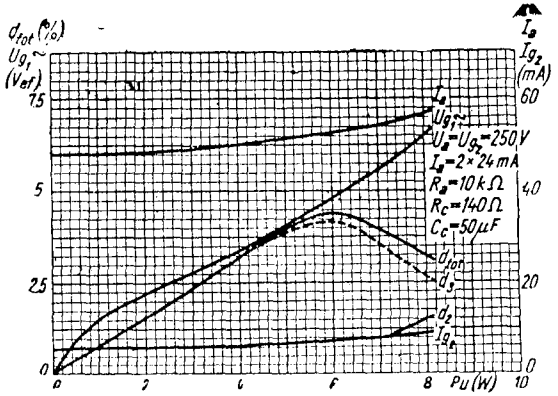


Fig. VI. 42. **EL3**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)]$ $d_{tot} = f(P_u)]$

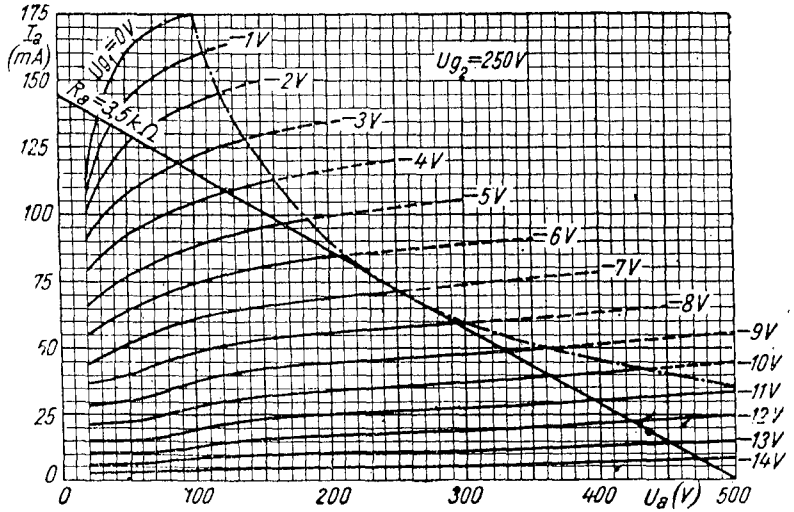


Fig. VI. 43. **EL6**, $I_a = f(U_a)$

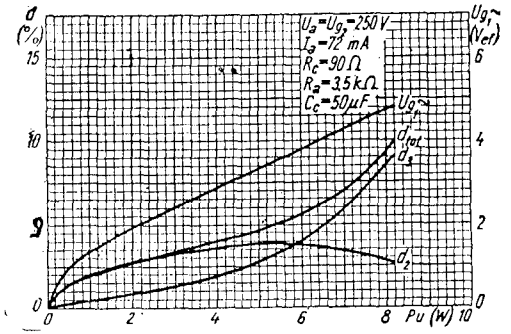


Fig. VI. 44. **EL6**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

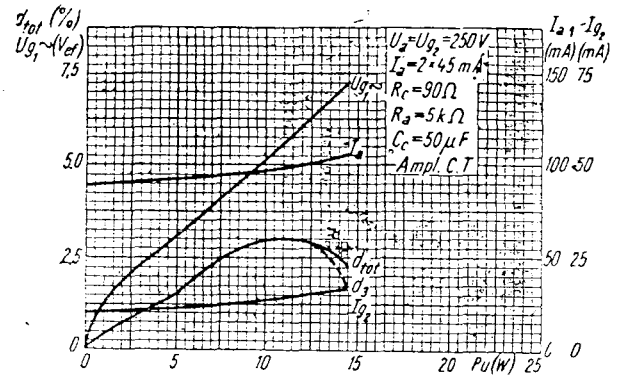


Fig. VI. 45. **EL6**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

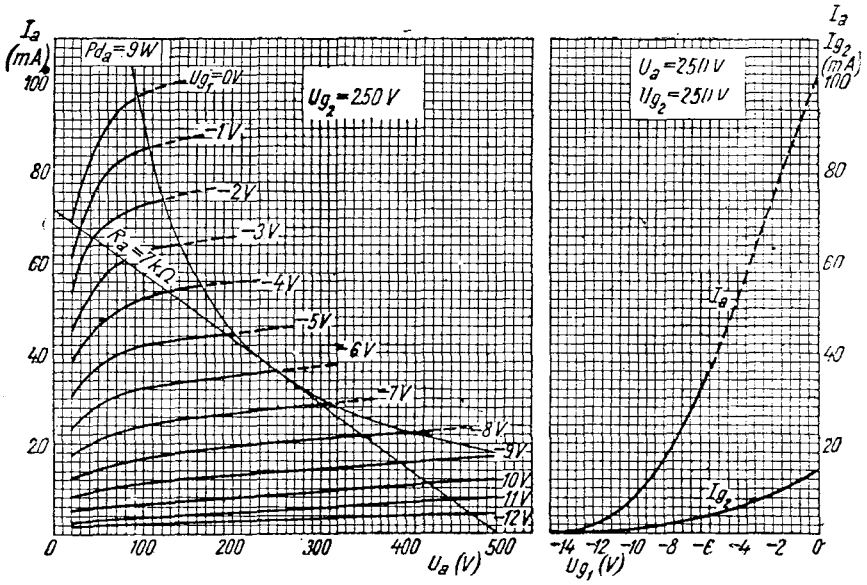


Fig. VI. 46. **EL11**, $I_a = f(U_a)$
$I_a = f(U_{g_1})$
$I_{g_2} = f(U_{g_1})$

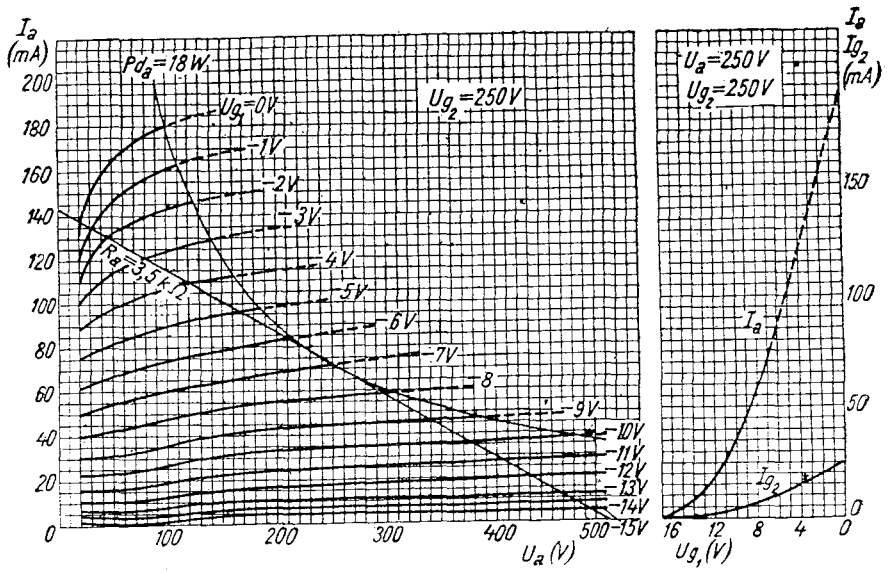


Fig. VI. 47. EL12, $I_a = f(U_a)$
$I_a = f(U_{g_1})$
$I_{g_2} = f(U_{g_1})$

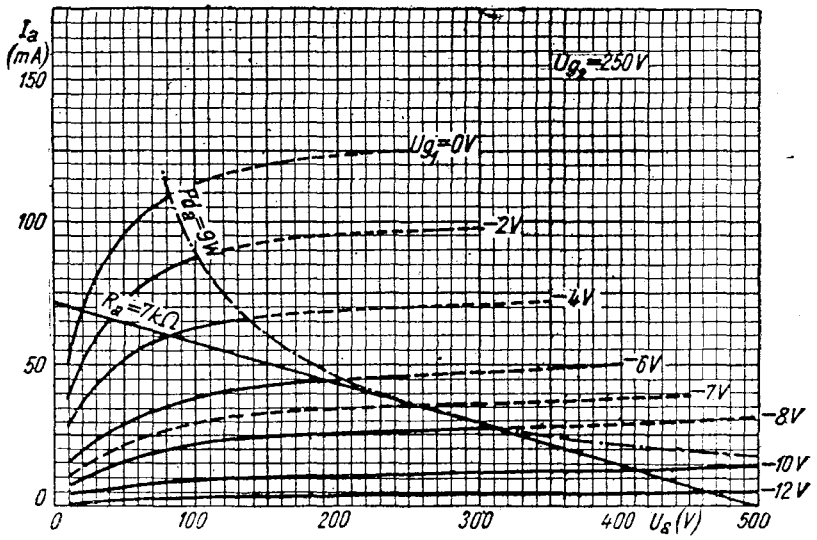


Fig. VI. 48. EL41, $I_a = f(U_a)$

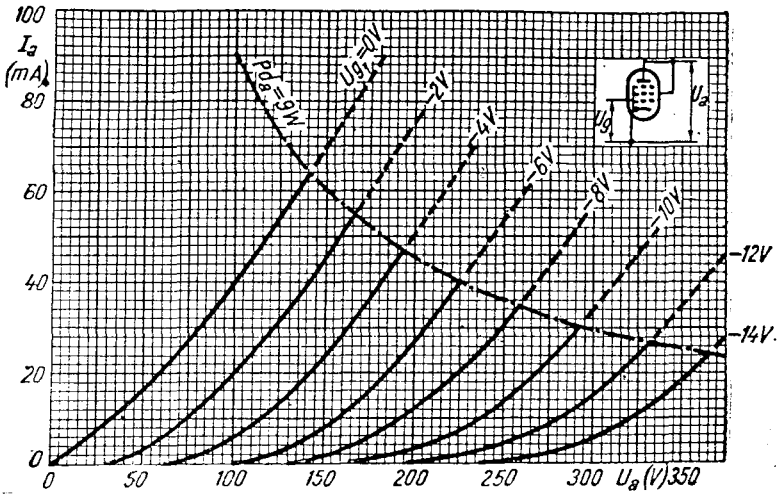


Fig. VI. 49. **EL41**, $I_a = f(U_a)$

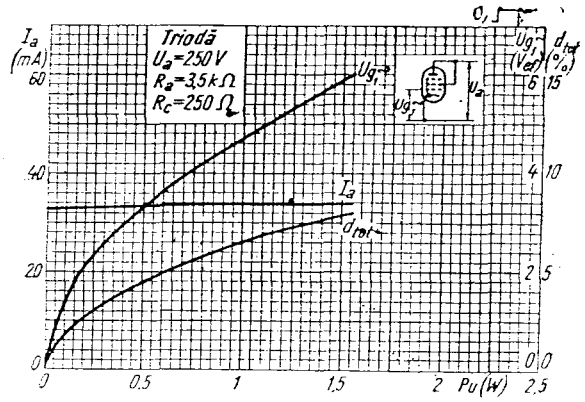


Fig. VI. 50. **EL41**, $I_a = f(P_u)$
$U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

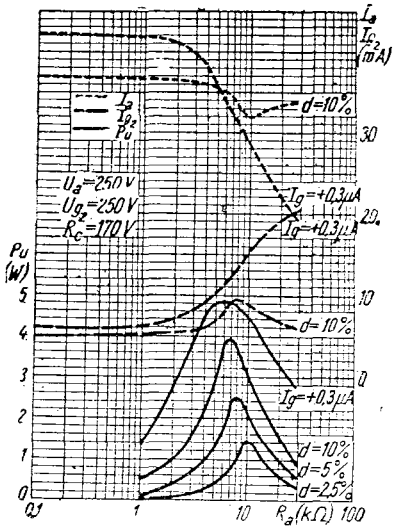


Fig. VI. 51. **EL41**, $I_a = f(R_a)$
$I_{g_2} = f(R_a)$
$P_u = f(R_a)$

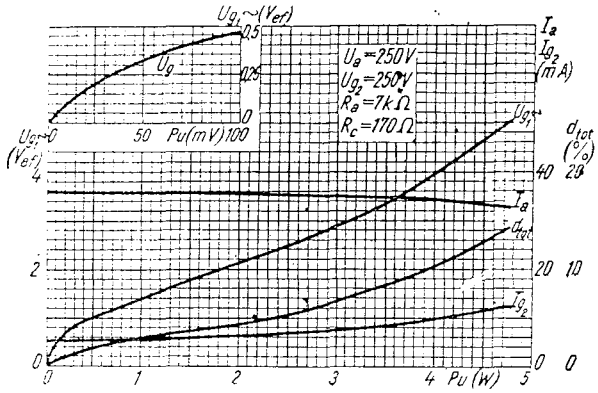


Fig. VI. 52. **EL41**,
$I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

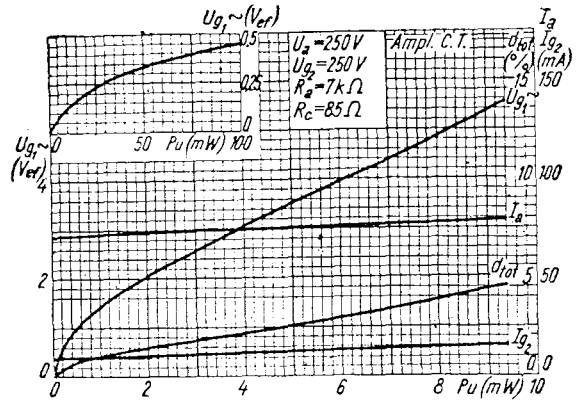


Fig. VI. 53. **EL41**, $I_a = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$
$U_{g_1}\sim = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

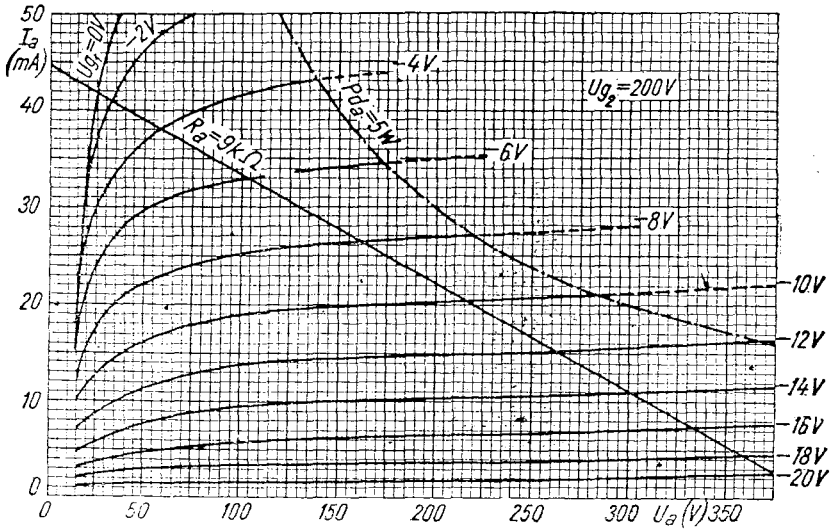


Fig. VI. 54. **EL42**, $I_a = f(U_a)$

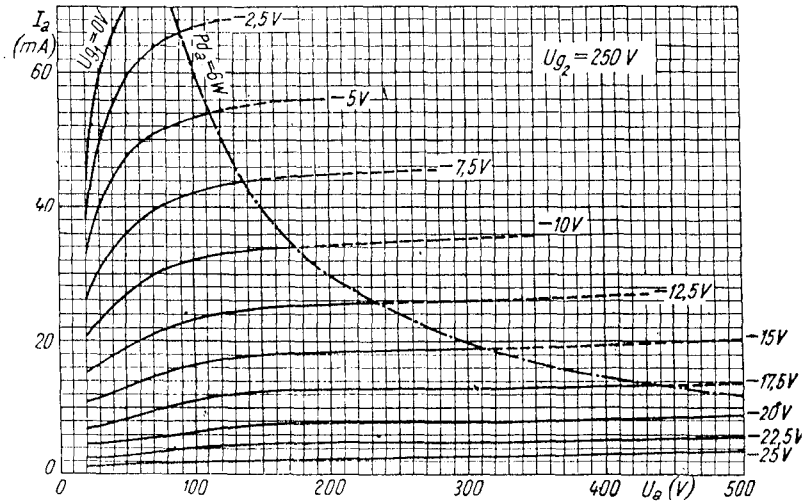


Fig. VI. 55. **EL42**, $I_a = f(U_a)$

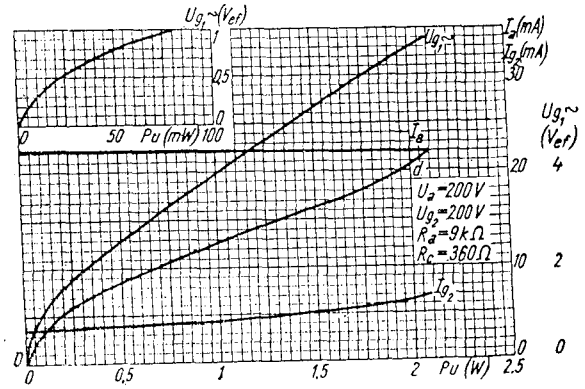


Fig. VI. 56. **EL42**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

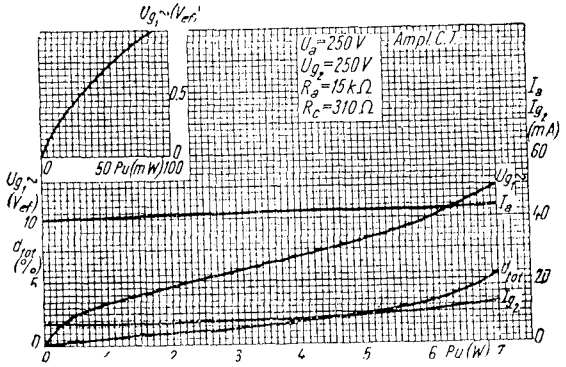


Fig. VI. 57. **EL42**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

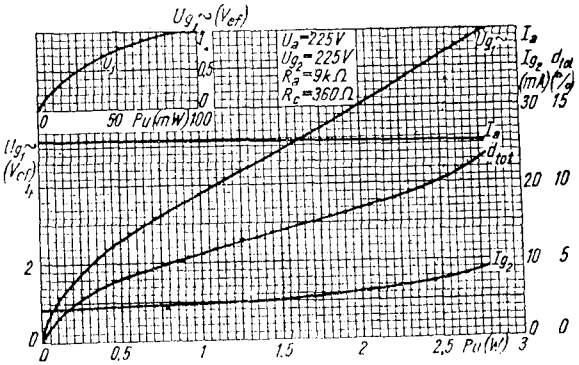


Fig. VI. 58. **EL42**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

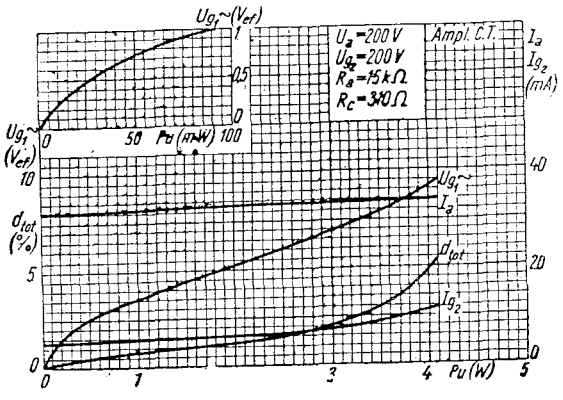


Fig. VI. 59. **EL42**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$ $I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

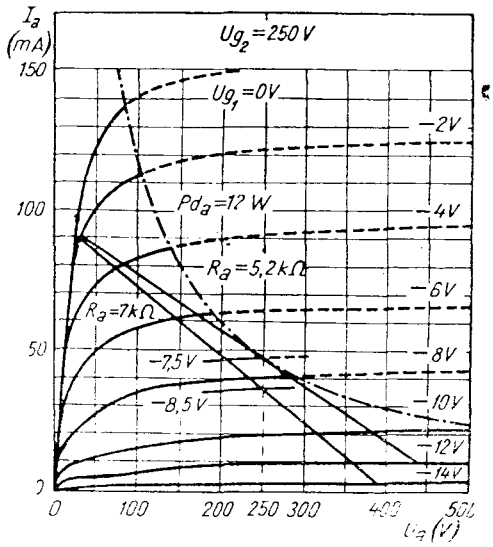


Fig. VI. 60. **EL84**, $I_a = f(U_a)$

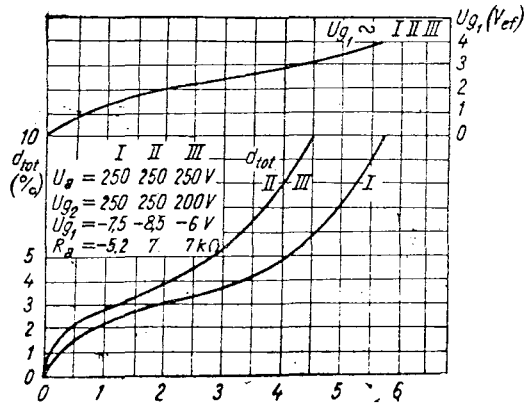


Fig. VI. 61. **EL84**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

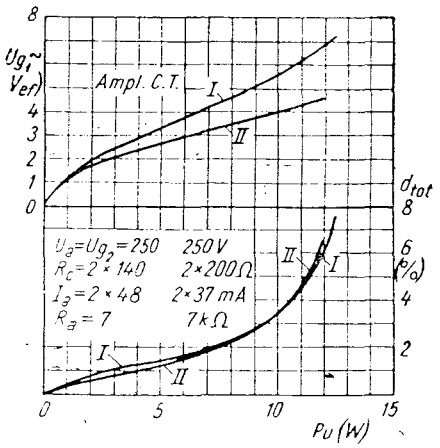


Fig. VI. 62. **EL84**, $U_{g_1} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

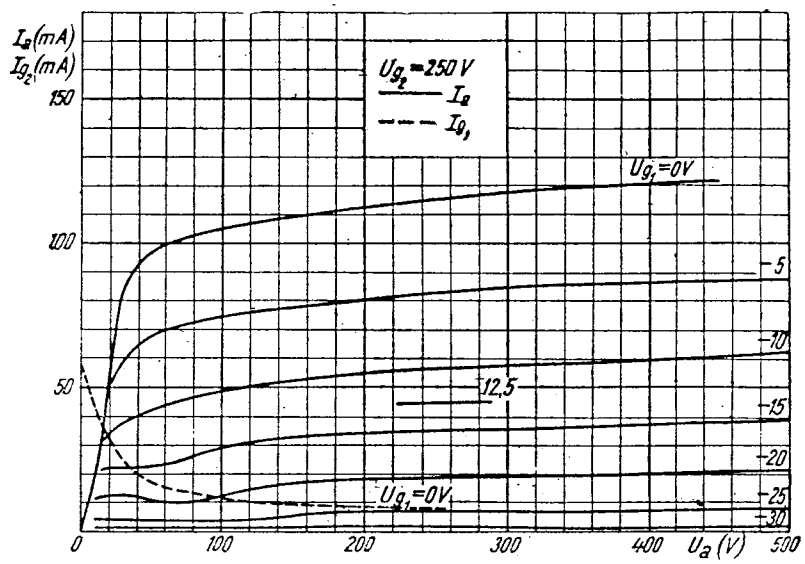


Fig. VI. 63. **EL90**, $I_a = f(U_a)$
$I_{g_2} = f(U_a)$

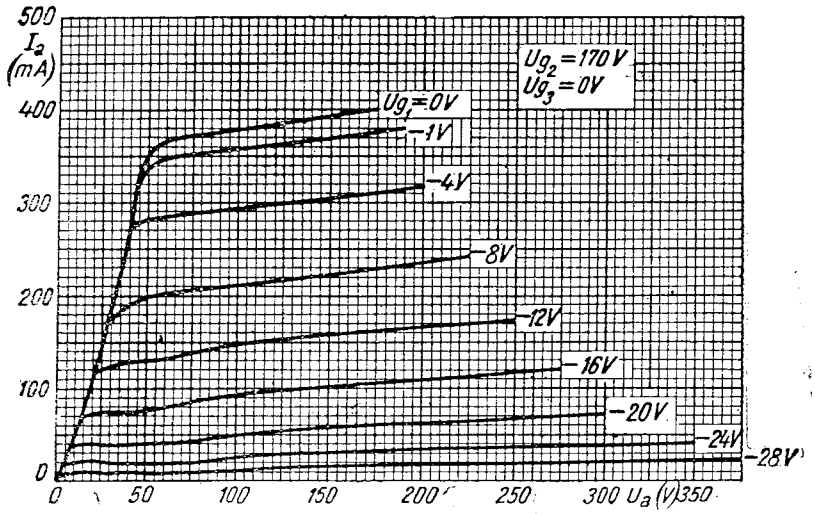


Fig. VI. 64. **PL81**, $I_a = f(U_a)$

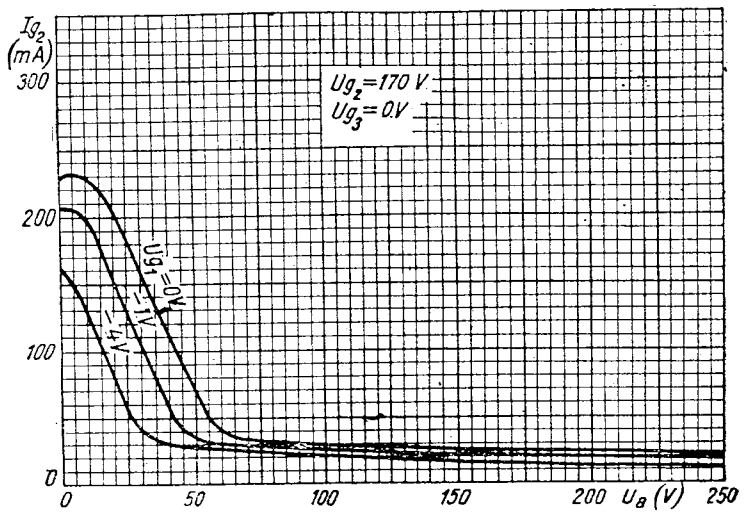


Fig. VI. 65. **PL81**, $I_{g_2} = f(U_a)$

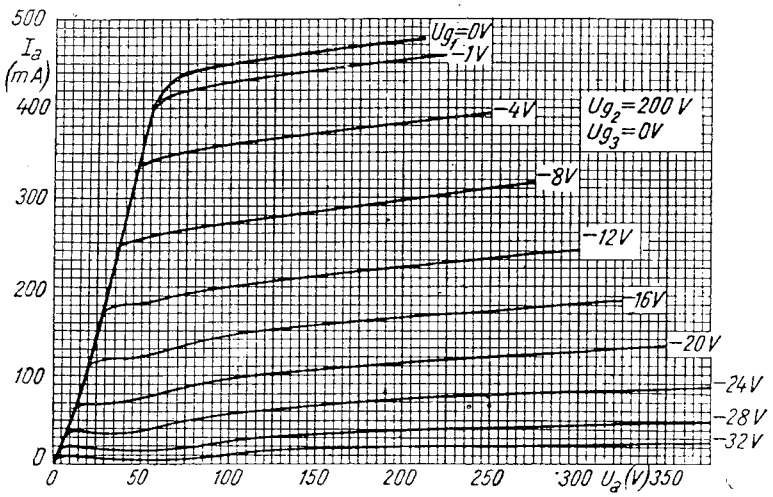


Fig. VI. 66. **PL81**, $I_a = f(U_a)$

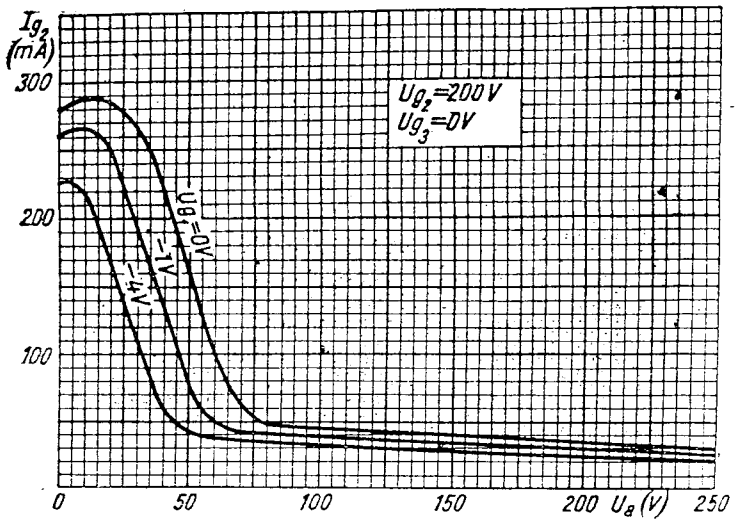


Fig. VI. 67. **PL81**, $I_{g_2} = f(U_a)$

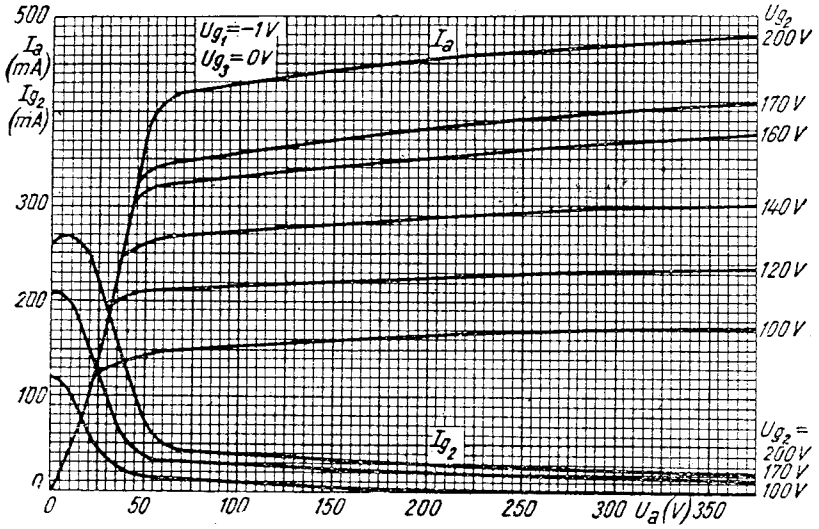


Fig. VI. 68. **PL81**, $I_a = f(U_a)$
$I_{g_2} = f(U_a)$

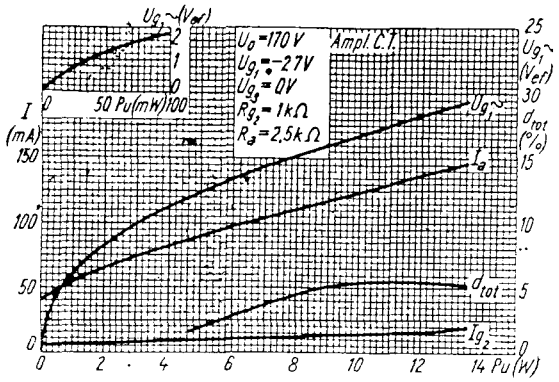


Fig. VI. 69. **PL81**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_a, I_{g_2} = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

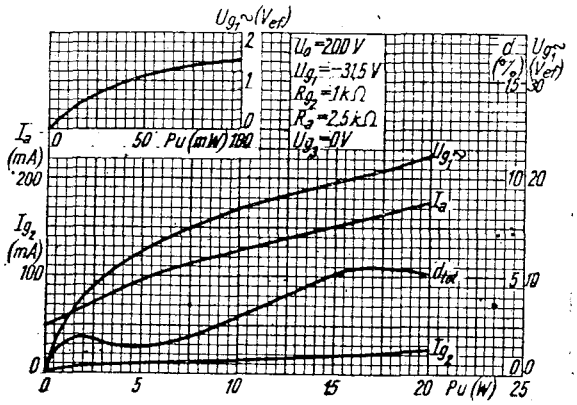


Fig. VI. 70. **PL81**,
$I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

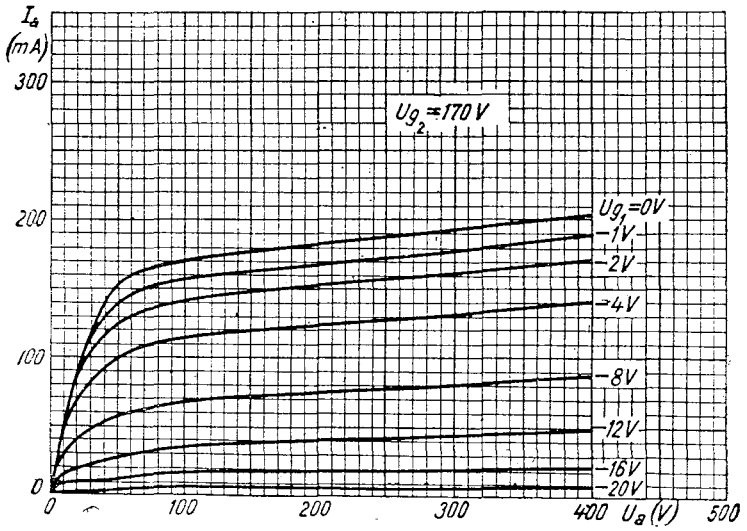


Fig. VI. 71. **PL82**, $I_a = f(U_a)$

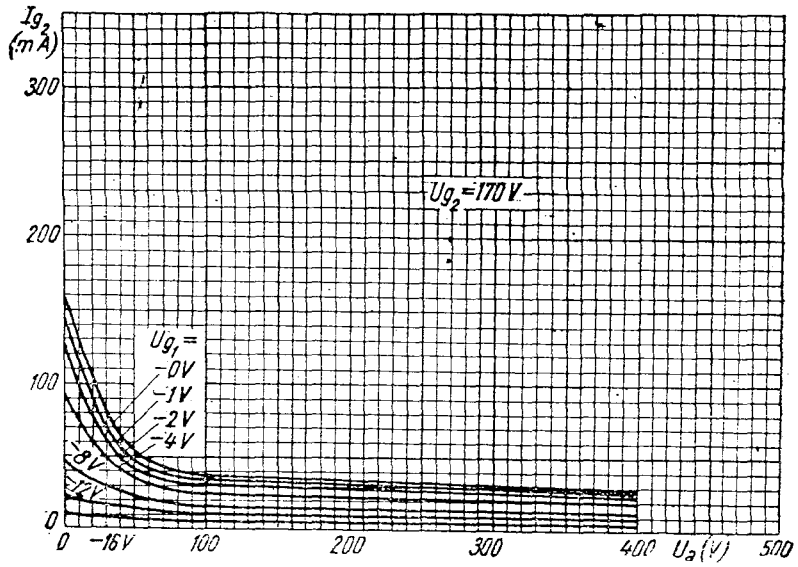


Fig. VI. 72. PL82, $I_{g_2} = f(U_a)$

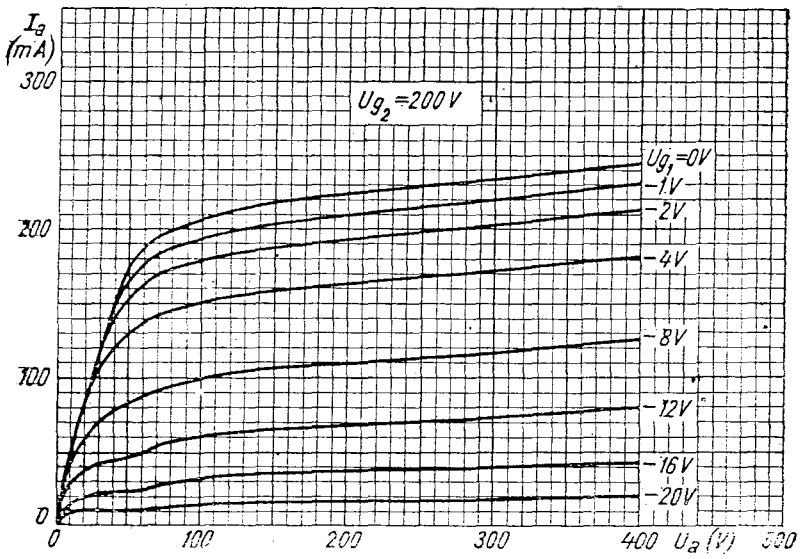


Fig. VI. 73. PL82, $I_a = f(U_a)$

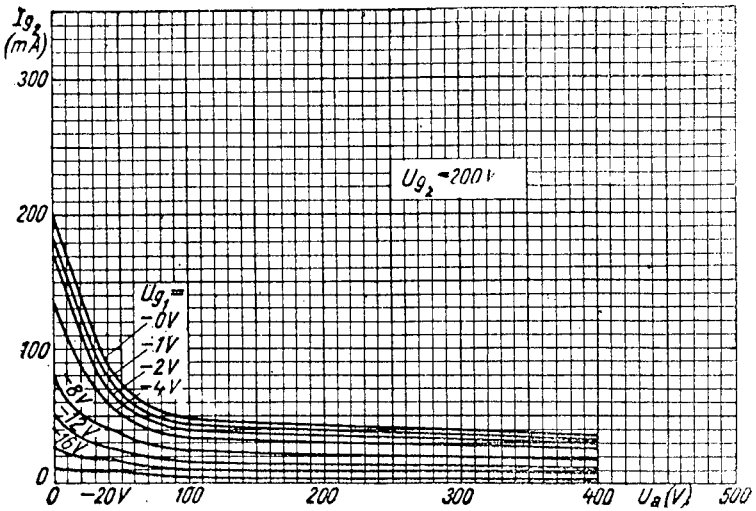


Fig. VI. 74. **PL82**, $I_{g_2} = f(U_a)$

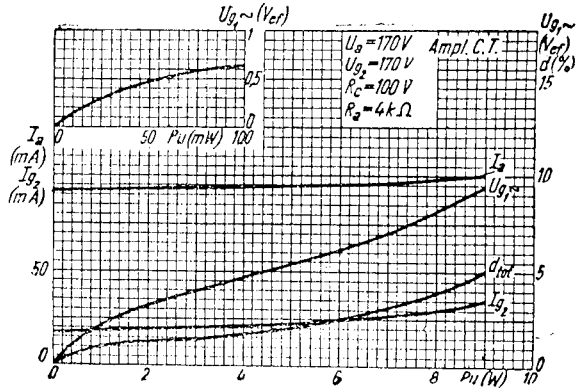


Fig. VI. 75. **PL82**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

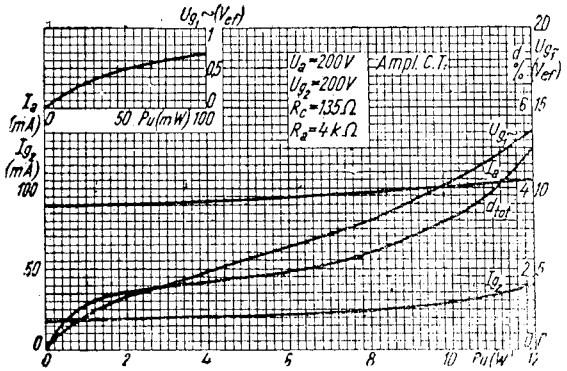


Fig. VI. 76. **PL82**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

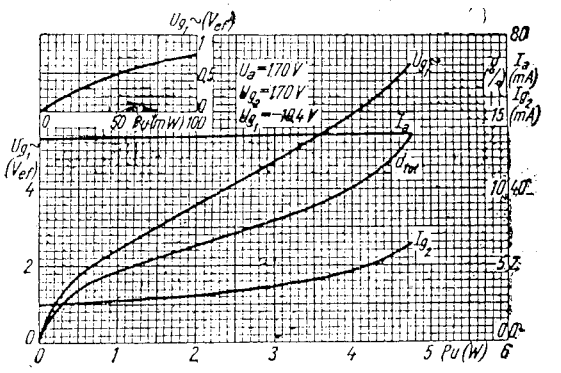


Fig. VI. 77. **PL82**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

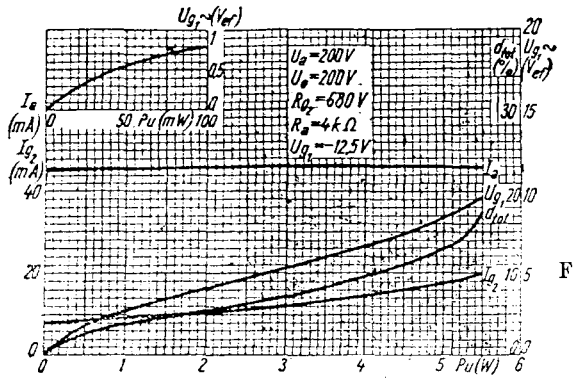


Fig. VI. 78. **PL82**,
$I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

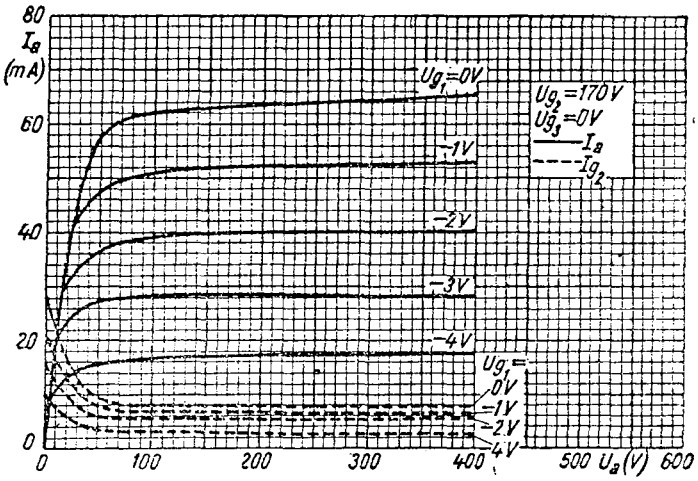


Fig. VI. 79. PL83, $I_a = f(U_a)$

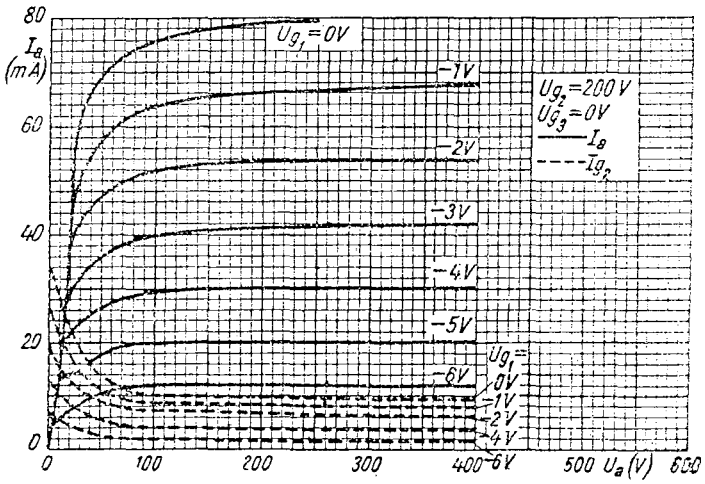


Fig. VI. 80. PL83, $I_a = f(U_a)$

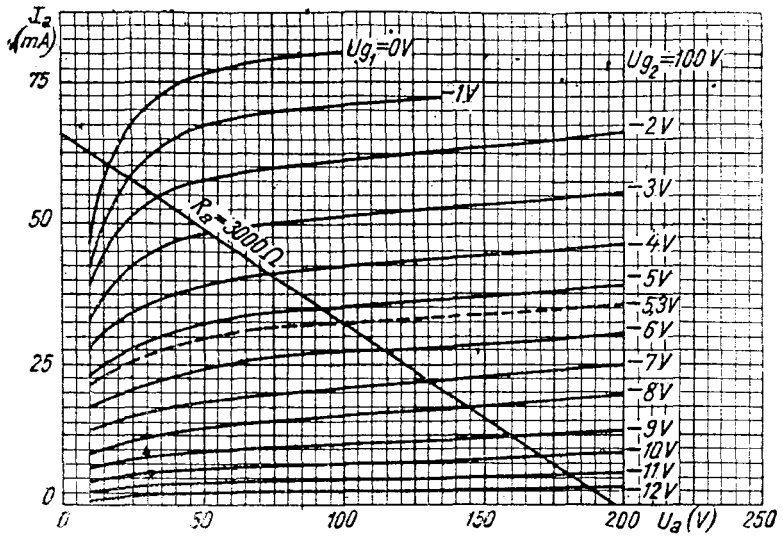


Fig. VI. 81. **UBL21**, $I_a = f(U_a)$

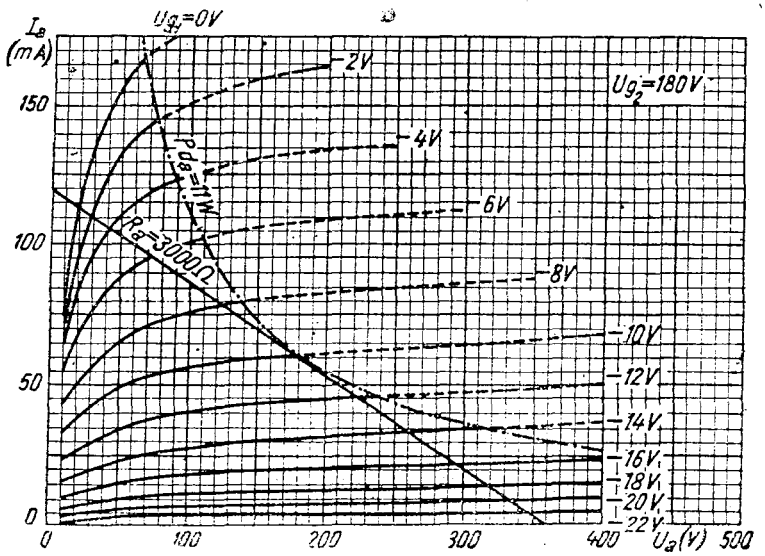


Fig. VI. 82. **UBL21**, $I_a = f(U_a)$

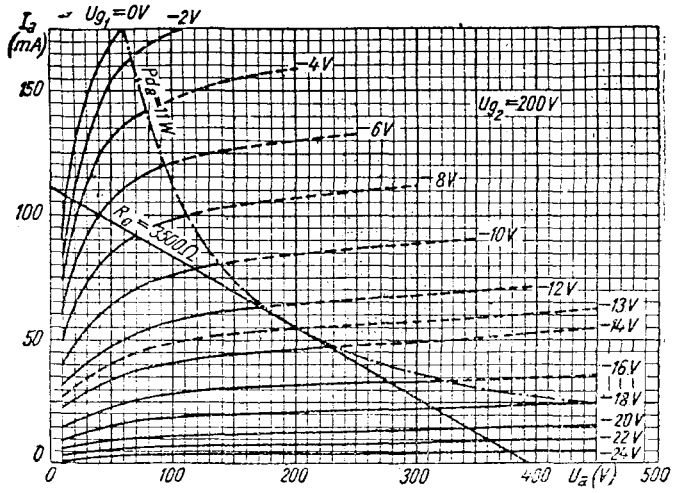


Fig. VI. 83. **UBL21**, $I_a = f(U_a)$

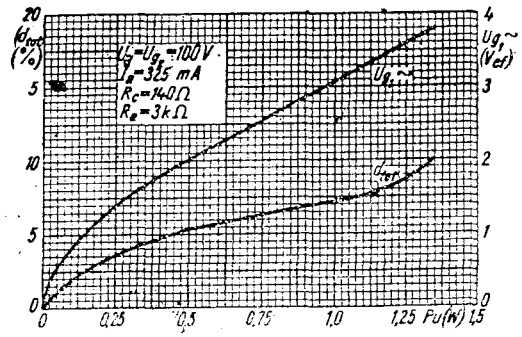


Fig. VI. 84. **UBL21**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

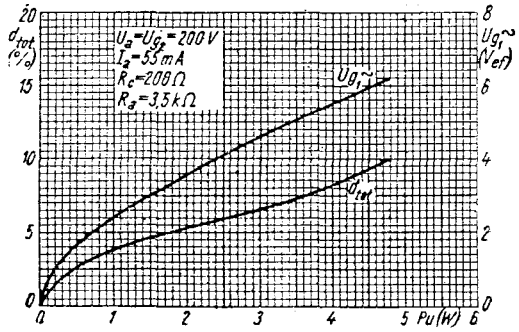


Fig. VI. 85. **UBL21**, $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

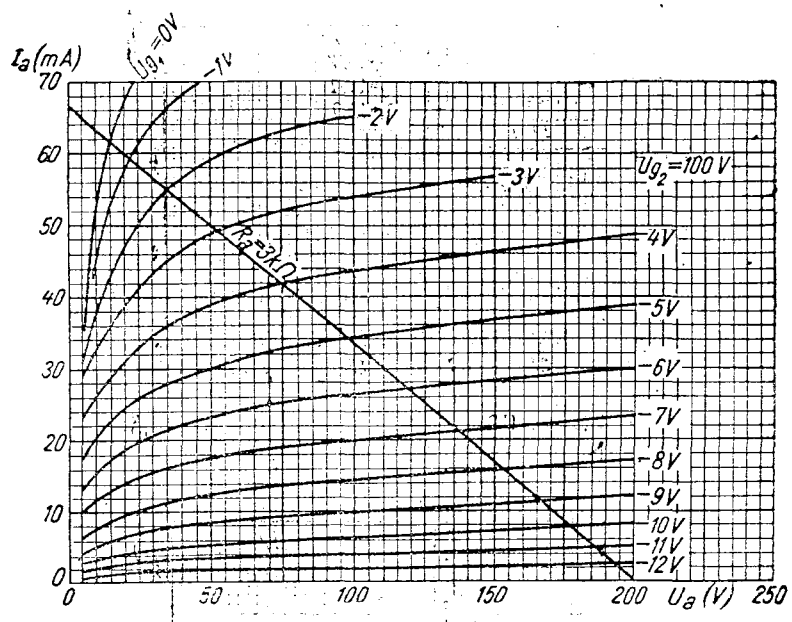


Fig. VI. 86. **UL41**, $I_a = f(U_a)$

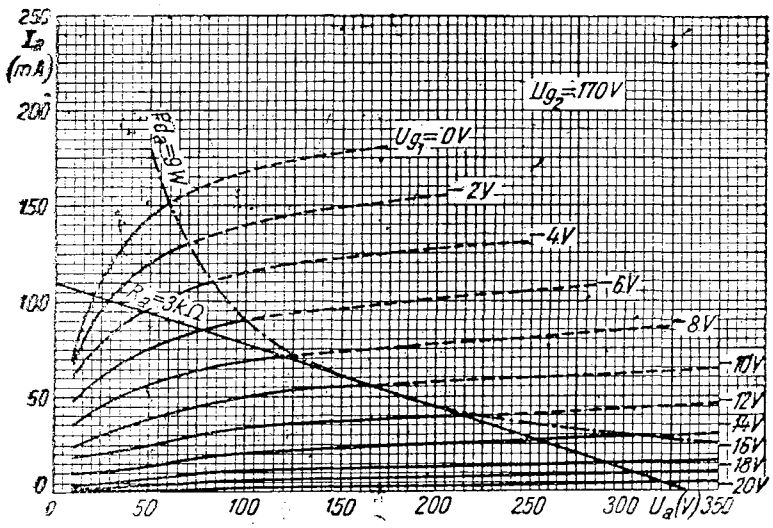


Fig. VI. 87. **UL41**, $I_a = f(U_a)$

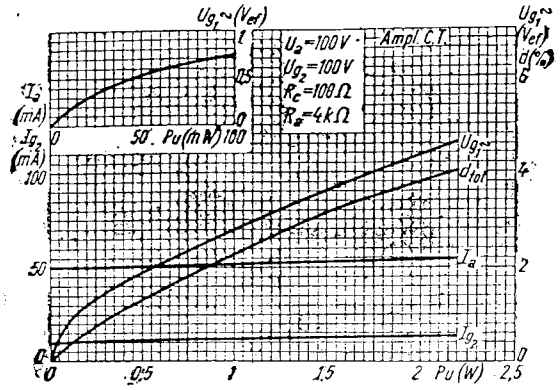


Fig. VI. 88. **UL41**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

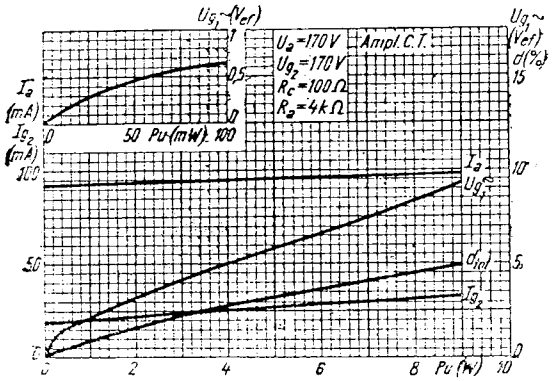


Fig. VI. 89. **UL41**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

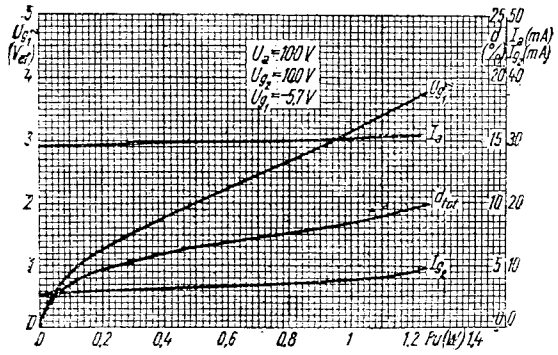


Fig. VI. 90. **UL41**, $I_a = f(P_u)$ $U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$ $d_{tot} = f(P_u)$

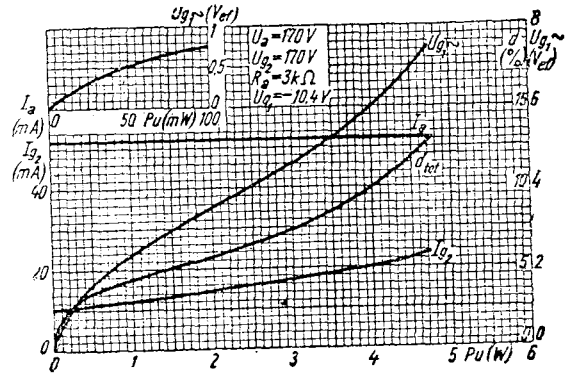


Fig. VI. 91. **UL41**, $I_a = f(P_u)$
$I_{g_2} = f(P_u)$
$U_{g_1} \sim = f(P_u)$
$d_{tot} = f(P_u)$

Tuburi cu caracteristici identice

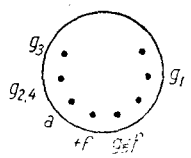
6AG7 — **6П9С**
6F6 — **6Ф6С**
6L6 — **6П3С**
6V6 — **6П6С**
DL92 — 3S4
DL94 — 3V4
ECL80 — 6AB8
EL90 — 6AQ5
PL81 — 21A6 — EL81 — 6CJ6
PL82 — 16A5
PL83 — 15A5 — EL83 — 6CK6

VII. Hexode şi Heptode

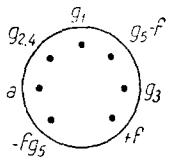
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	$I_{g_{2,4}}$ mA	$-U_{g_3}$ V	U_{g_4} V	$-U_{g_1}$ V	I_{g_1} mA
1AE5	1,25	0,06	—	Tub de amestec	45	0,9	45	2	—	—	0	—
1C8	1,25	0,04	—	Tub de amestec	30	0,32	30	0,75	—	—	0	—
1E8	1,25	0,04	—	Tub de amestec	67,5	1	67,5	1,5	—	—	0	—
1R5	1,4	0,05	—	Tub de amestec	90	1,6	67,5	3,2	0	67,5	—	0,2
						—		—	14		—	—
1R5T	1,4	0,025	—	Tub de amestec	90	1,37	67,5	3,2	0	67,5	—	0,15
						—		—	14		—	—
3BE6	3,15	0,6	90	Cu oscilator separat	250	3	100	7,8	1,5	100	—	0,5
						—		—	20		—	—
6BA7	6,3	0,3	90	Cu oscilator separat	250	3,8	100	10	1	100	—	0,35
						—		—	20		—	—
6BE6	6,3	0,3	90	Cu oscilator separat	250	3	100	7,8	1,5	100	—	0,5
						—		—	30		—	—
6L7	6,3	0,3	—	Tub de amestec	250	3,3	150	9,2	15	150	6	I_{g_3}=0,3
						—		—			45	—
6SA7	6,3	0,3	90	Autooscilator	250	3,5	100	8,5	0	100	—	0,5
						—		—	35	—	—	—
				Cu oscilator separat	250	3,5	100	8,5	2	100	—	0,5
						—		—	35			—
6SB7Y	6,3	0,3	90	Cu oscilator separat	250	3,8	100	10	1	100	—	0,35
						—		—	20			—
7Q7	6,3	0,3	90	Autooscilator	250	3,5	100	8,5	0	100		0,5
					—	—	—	—	35	—	—	—
				Cu oscilator separat	250	3,5	100	8,5	2	100	—	0,5
					—	—	—	—	35	—	—	—

1AE5

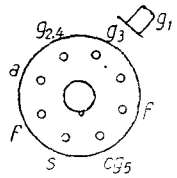
1C8



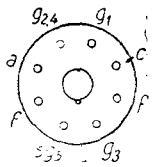
1E8
(Subminiatură)



1R5

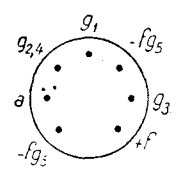


6L7

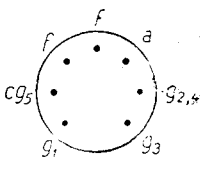


6SA7

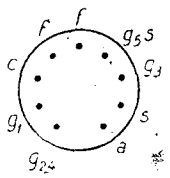
S_c µA/V	R_i MΩ	R_{g_1} kΩ	R_c Ω	R_{g_2} kΩ	P_{d_a} W	$P_{d_{g_{2,4}}}$ W	I_c mA	C_{g_1} pF	C_{g_3} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_{ag_3} pF	$C_{g_1g_3}$ pF	R_{g_1max} MΩ	Indicativul tubului
200	0,200	—	—	—	—	—	—	4,9	—	2,1	4	—	—	—	1AE5
100	0,300	—	—	—	—	—	—	6,5	—	4	0,25	—	—	—	1C8
150	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	1E8
300	0,6	100	—	—	—	—	5,5	3,8	7	7,5	0,1	0,4	—	—	1R5
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
300	0,6	100	—	—	—	—	5,5	3,8	7	8,3	0,1	0,4	0,2	—	1R5T
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
475	1	20	—	—	1	1	14	5,5	7,2	8,6	0,05	0,3	0,15	—	3BE6
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
950	1	20	—	—	2	1,5	22	6,7	9,5	8,3	0,05	0,19	0,1	—	6BA7
3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
475	1	20	—	—	1	1	14	5,5	7,2	8,6	0,05	0,3	0,15	—	6BE6
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
350	1	Rg_3	—	—	1	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	6L7
5	—	50kΩ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
450	1	20	—	—	1	1	14	7	9,5	12	0,15	0,13	0,15	—	6SA7
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
450	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
950	1	20	—	—	2	1,5	22	—	—	—	—	—	—	—	6SB7Y
3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
450	1	20	—	—	1	1	14	—	—	—	—	—	—	—	7Q7
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
450	1	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



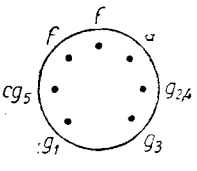
1R5T



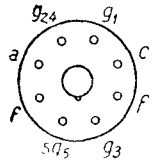
3BE6



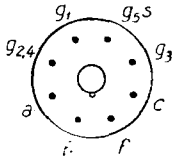
6BA7



6BE6



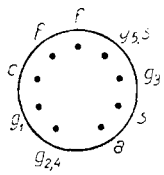
6SB7Y



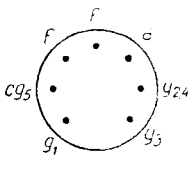
7Q7

VII. Hexode şi Heptode

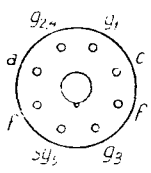
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	$I_{g_{2,4}}$ mA	$-U_{g_3}$ V	U_{g_1} V	$-U_{g_1}$ V	I_{g_1} mA
12BA7	12,6	0,15	90	Cu oscilator separat	250	3,8	100	10	1	100	—	0,35
					—	—	—	—	20	—	—	—
12BE6	12,6	0,15	90	Cu oscilator separat	250	3	100	7,8	1,5	100	—	0,5
					—	—	—	—	30	—	—	—
12SA7	12,6	0,15	90	Autooscilator	250	3,5	100	8,5	0	100	—	0,5
					—	—	—	—	35	—	—	—
				Cu oscilator separat	250	3,5	100	8,5	2	100	—	0,5
					—	—	—	—	35	—	—	—
12SY7	12,6	0,15	—	Schimbător de frecvență	250	3,5	100	8,5	—	—	2	—
14Q7	14	0,16	90	Autooscilator	250	3,5	100	8,5	0	100	—	0,5
					—	—	—	—	35	—	—	—
				Cu oscilator separat	250	3,5	100	8,5	2	100	—	0,5
					—	—	—	—	35	—	—	—
CH1	13	0,2	—	Tub de amestec	200	3	100	3	12	50	2	—
DK91	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	90	1,6	67,5	3,2	—	67,5	0	—
					—	—	—	—	—	—	14	—
DK92	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	90	0,7	30	1,65	0	60	U_{osc}	—
					—	—	—	—	—	—	4V	—
DK96	1,4	0,025	—	Schimbător de frecvență	85	0,6	35	1,64	0	64	4	—
DK192	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	67,5	1,2	67,5	3,5	0	67,5	—	—
EH1	6,3	0,4	—	Tub de amestec	250	—	80	—	12	80	2	—
EH2	6,3	0,2	—	Tub de amestec	250	1,85	100	3,8	14	100	3	—
					—	—	—	—	—	—	25	—



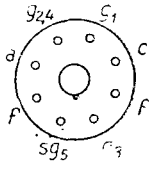
12BA7



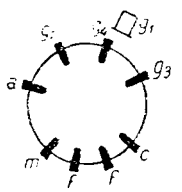
12BE6



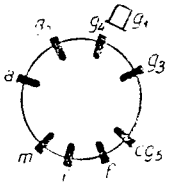
12SA7



12SY7

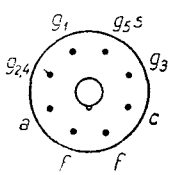


EH1

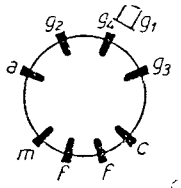


EH2

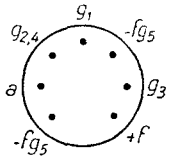
S_c µA/V	R_i MΩ	R_{g_1} kΩ	R_c Ω	R_{g_2} kΩ	Pd_a W	$Pd_{g_{2,4}}$ W	I_c mA	C_{g_1} pF	C_{g_3} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_{ag_3} pF	$C_{g_1g_3}$ pF	R_{g_1max} MΩ	Indicativul tubului
950	1	20	—	—	2	1,5	22	6,7	9,5	8,3	0,05	0,19	0,1	—	12BA7
3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
475	1	20	—	—	1	1	14	5,5	7,2	8,6	0,005	0,3	0,15	—	12BE6
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
450	1	20	—	—	1	1	14	7	9,5	12	0,15	0,13	0,15	—	12SA7
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
450	1	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
450	1	R_{g_3} = =20kΩ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12SY7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14Q7
450	1	20	—	—	1	1	14	—	—	—	—	—	—	—	
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
450	1	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CH1
550	2	—	500	—	1,5	0,5	—	—	—	—	0,003	—	—	2,5	DK91
300	0,6	100	—	—	0,15	0,25	—	—	—	—	0,1	—	—	—	
50	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DK92
325	1	35	—	—	0,2	0,2	—	—	—	—	0,36	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DK96
30	1	30	—	120	0,15	0,1	—	—	—	—	0,36	—	—	—	
260	—	70	—	—	0,2	0,3	6	—	—	—	—	—	—	3	DK192
550	2	70	530	—	1,5	0,5	—	—	—	—	0,015	—	—	3	EH1
400	2	—	530	—	1,5	0,5	—	—	—	—	0,015	—	—	3	EH2
10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



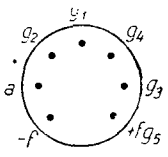
14Q7



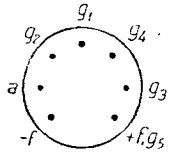
CH1



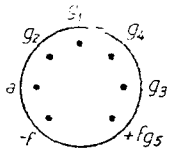
DK91



DK92



DK96



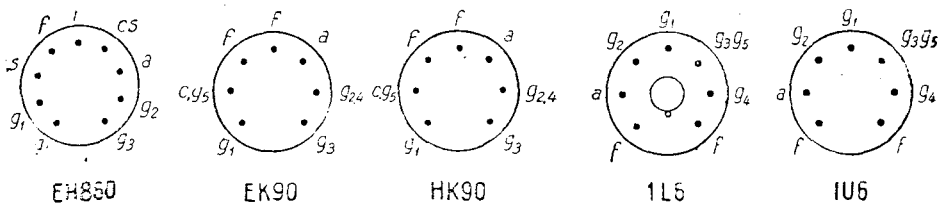
DK192

VII. Hexode şi heptode

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_f V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	$I_{g_{2,4}}$ mA	$-U_{g_3}$ V	U_{g_4} V	$-U_{g_1}$ V	I_{g_1} mA
EH860	6,3	0,32	100	Tub de amestec	250	5,5	100	3	2,5	100	2,5	—
												—
EK90	6,3	0,3	—	Schimbător de frecvenţă	250	3	100	7,1	1,5	100	—	—
HK90	12,6	0,15	—	Schimbător de frecvenţă	200	3,2	100	7	1,5	100	1	—
					—	0,75	—	9,1	9,5	—	—	—

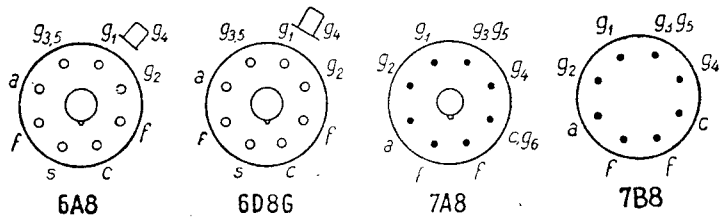
Octode

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$U_{g_3g_5}$ V	$I_{g_3g_5}$ mA	$-U_{g_1}$ V	R_{g_1} kΩ
1L6	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvenţă	90	0,5	—	—	45	0,6	—	100
												—
1U6	1,4	0,025	—	Schimbător de frecvenţă	90	0,55	—	—	45	0,55	—	—
												—
6A8	6,3	0,3	90	Schimbător de frecvenţă	250	3,5	165	4	100	2,7	3	50
												—
6D8G	6,3	0,15	—	Schimbător de frecvenţă	250	3,5	165	4	100	2,7	3	50
												—
7A8	6,3	0,15	—	Schimbător de frecvenţă	250	3,5	165	4	100	2,7	3	50
												—
7B8	6,3	0,3	—	Schimbător de frecvenţă	250	3,5	165	4	100	2,7	3	50



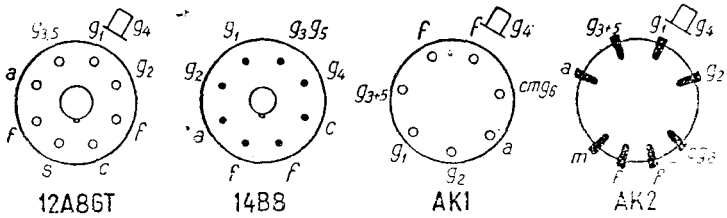
S_c μA/V	R_i MΩ	R_{g_1} kΩ	R_c Ω	R_{g_2} kΩ	Pd_a W	$Pd_{g_{2,4}}$ W	I_c mA	C_{g_1} pF	C_{g_3} pF	C_a pF	C_{ag_3} pF	C_{ag_3} pF	$C_{g_1g_3}$ pF	R_{g_1max} MΩ	Indicativul tubului
800 (g_3)	0,2	—	—	—	2	1	15	—	—	—	0,01	—	—	1	EH860
1500 (g_1)	1	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
475	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	0,05	—	—	—	EK90
500	0,8	20	—	—	1	1	—	—	—	—	0,05	—	—	1	HK90
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

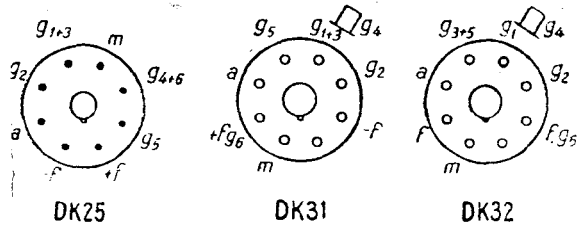
$-U_{g_4}$ V	S_c μA/V	R_i MΩ	R_c Ω	P_{da} W	$Pd_{g_{3,2}}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_{g_4} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	$C_{g_1g_4}$ pF	Rg_1max MΩ	Indicativul tubului
0	300	0,65	—	—	—	—	—	7,5	12	0,3	—	—	1L6
0	275	0,6	—	1	—	—	—	8	12	0,4	—	—	1U6
3	550	0,36	—	1	0,3	14	—	—	—	—	—	—	6A8
35	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3	550	0,36	—	1	0,3	14	—	—	—	—	—	—	6D8G
35	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3	550	0,36	—	1	0,3	14	—	—	—	—	—	—	7A8
35	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3	550	0,36	—	—	0,3	14	—	—	—	—	—	—	7B8
35	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		



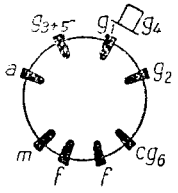
VII. Octode

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$U_{g_3g_5}$ V	$I_{g_3g_5}$ mA	$-U_{g_1}$ V	R_{g_1} kΩ
12A8GT	12,6	0,15	—	Schimbător de frecvență	250	3,5	165	4	100	2,7	3	50
14B8	12,6	0,15	—	Schimbător de frecvență	250	3,5	165	4	100	2,7	3	50
AK1	4	0,65	—	Schimbător de frecvență	250 —	1,6 0,015	90 —	2 —	70 —	3,8 —	9,5 —	100 —
AK2	4	0,65	—	Schimbător de frecvență	250 —	1,6 0,015	90 —	2 —	70 —	3,8 —	9,5 —	100 —
CK1	13	0,2	—	Schimbător de frecvență	200 —	1,6 0,015	90 —	2 —	70 —	3,8 —	9,5 —	100 —
CK3	19	0,2	—	Schimbător de frecvență	200	2,5	100	5	100	5,5	12	50
DK1	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	90	0,55	90	—	45	0,45	0	100
DK21	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	120 — —	1,5 — —	60 — —	2,4 — —	Ug_5 90 120	Ig_5 0,25 —	Ug_1g_3 7 —	35 —
DK25	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	120 —	1,5 —	60 —	2,4 —	Ug_5 90	Ig_5 0,25	Ug_1g_3 7	35 —
DK31	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	120 —	1,5 —	60 —	2,4 —	Ug_5 90	Ig_5 0,25	Ug_1g_3 7	35 —
DK32	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	90	0,55	90	—	45	0,45	0	100
DK40	1,4	0,05	—	Schimbător de frecvență	90 —	1 —	67,5 —	2,6 —	Ug_5 67,5	Ig_5 0,25	Ug_1g_3 8	35 —
EK1	6,3	0,4	—	Schimbător de frecvență	250 —	1,6 0,015	90 —	2 —	70 —	— —	9,5 —	100

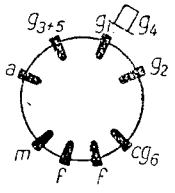




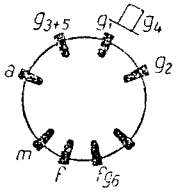
$-U_{g_4}$ V	S_c µA/V	R_i MΩ	R_c Ω	P_{da} W	$P_{dg_{3+5}}$ W	I_c mA	Capacităţi C_{g_1} pF	C_{g_4} pF	C_a pF	C_{ag_4} pF	$C_{g_1g_4}$ pF	R_{g_4max} MΩ	Indicativul tubului
3	550	0,36	—	1	0,3	14	—	—	—	—	—	—	12A8GT
36	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	550	0,36	—	1	0,3	14	—	—	—	—	—	—	14B8
35	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1,5	600	1,6	200	0,5	0,5	—	—	—	—	0,06	—	2	AK1
25	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1,5	600	1,6	200	0,5	0,5	—	—	—	—	0,06	—	2	AK2
25	20	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1,5	600	1,6	200	0,5	0,5	—	—	—	—	0,06	—	2	CK1
25	20	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2,5	650	1,7	190	1	1	—	—	—	—	0,07	—	3	CK3
38	6,5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0	250	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DK1
0	500	1,5	—	0,3	0,3	—	—	—	—	0,1	—	3	DK21
8	5	10	—										
0	500	1,5	—	0,3	0,3	—	—	—	—	0,1	—	3	DK25
8	5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0	500	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	DK31
8	5	10											
0	250	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DK32
0	425	1	—	0,2	0,2	—	—	—	—	0,125	—	—	DK40
12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1,5	600	1,5	200	0,5	0,5	—	—	—	—	0,006	—	2	EK1
25	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



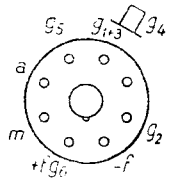
CK1



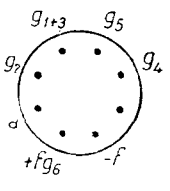
CK3



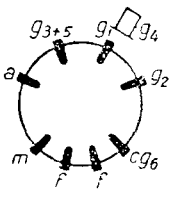
DK1



DK21



DK40



EK1

VII. Octode

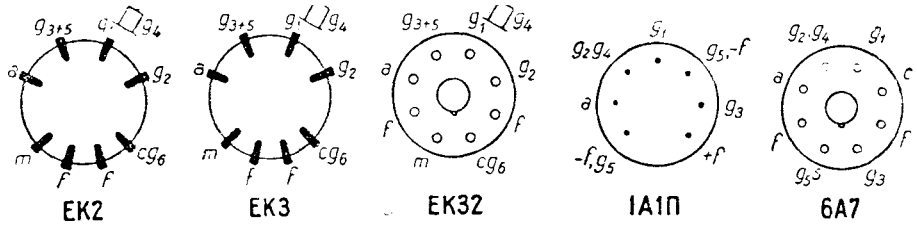
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$U_{g_3g_5}$ V	$I_{g_3g_5}$ mA	$-U_{g_1}$ V	R_{g_1} kΩ
EK2	6,3	0,2	—	Schimbător de frecvență	250	1	200	2,1	50	1	9	100
					—	—	—	—	—	—	—	—
EK3	6,3	0,6	—	Schimbător de frecvență	250	2,5	100	5	100	—	12	100
					—	—	—	—	—	—	—	—
EK32	6,3	0,2	—	Schimbător de frecvență	250	1	200	2,1	50	1	9	100
					—	—	—	—	—	—	—	—

Tuburi sovietice —

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	$I_{g_{2,4}}$ mA	$-U_{g_3}$ V	U_{g_4} V	$-U_{g_1}$ V	I_{g_1} mA
1A1П	1,2	0,06	—	Heptoda schimbătoare de frecvență	90	0,64	45	—	0	45	—	—
6A7	6,3	0,3	—	Heptoda schimbătoare de frecvență	250	3,5	100	9	0	100	—	—
6A10C	6,3	0,3	—	Heptoda schimbătoare de frecvență	250	3,5	100	9	0	100	—	—
6A2П	6,3	0,3	—	Heptoda schimbătoare de frecvență	250	3	100	7	1,5	100	—	—
6Л7	6,3	0,3	—	Heptoda tub de amestec	250	2,4	100	7,1	3	100	—	—

Tuburi sovietice

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_{g_2} V	I_{g_2} mA	$U_{g_{3,5}}$ V	$I_{g_{3,5}}$ mA	$-U_{g_1}$ V	R_{g_1} kΩ
6A8	6,3	0,3	90	Schimbătoare de frecvență	250	3,3	165	4	100	2,7	3	50
												—
CO-242	2	0,16	—	Schimbătoare de frecvență	120	2,2	—	—	70	2,2	—	20



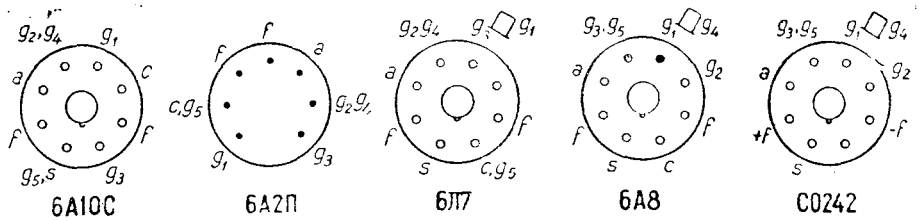
$-U_{g_4}$ V	S_c μA/V	R_i MΩ	R_c Ω	P_{da} W	$P_{dg_{3,5}}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_{g_4} pF	C_a pF	C_{ag_4} pF	$C_{g_1g_4}$ pF	R_{g_4max} MΩ	Indicativul tubului
2	550	1,5	490	1	0,3	—	—	—	—	0,07	—	3	EK2
15	5,5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2,5	650	2	190	1	1	—	—	—	—	0,07	—	3	EK3
38	6,5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	550	1,5	490	1	0,3	—	—	—	—	0,07	—	3	EK32
15	5,5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Hexode — Heptode

S_c μA/V	R_i MΩ	R_{g_1} kΩ	R_c Ω	R_{g_2} Ω	P_{da} W	$P_{dg_{2,4}}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_{g_3} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	C_{ag_3} pF	R_{gmax} MΩ	Indicativul tubului
160	—	100	—	—	—	—	—	—	7	7	—	0,4	—	1A1П
450	1	20	—	—	1,1	1,1	—	—	9	10	—	0,13	—	6A7
450	1	20	—	—	1,1	1,1	—	—	9	10	—	0,13	—	6A10C
470	0,1	20	—	—	1	1	—	—	7	8,6	—	0,3	—	6A2П
380	1	50	—	—	1,1	1,5	—	—	7,5	11	—	0,01	—	6Л7

— Octode

$-U_{g_4}$ V	S_c μA/V	R_i MΩ	R_c Ω	P_{da} W	$P_{dg_{3,5}}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_{g_4} pF	C_{ag_1} pF	C_{ag_4} pF	$C_{g_1g_4}$ pF	R_{g_4max} MΩ	Indicativul tubului
3	550	0,36	—	1	0,3	14	—	12,5	12,5	0,06	—		6A8
35	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0	450	—	—	0,7	—	—	—	9,6	11,4	0,45	—	—	CO-242



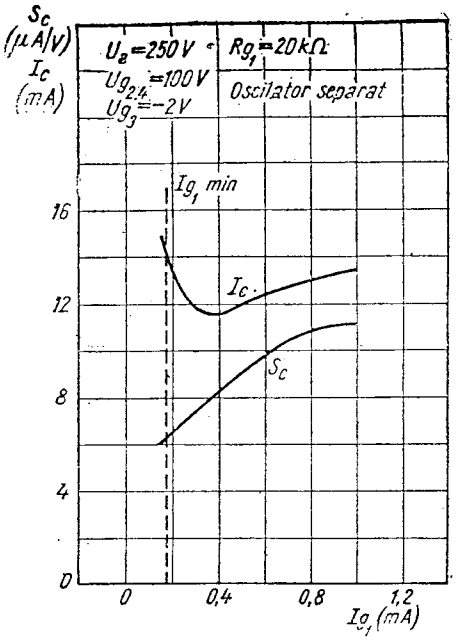


Fig. VII. 1. **6SA7**, $S_c = f(I_{g_1})$
$I_c = f(I_{g_1})$

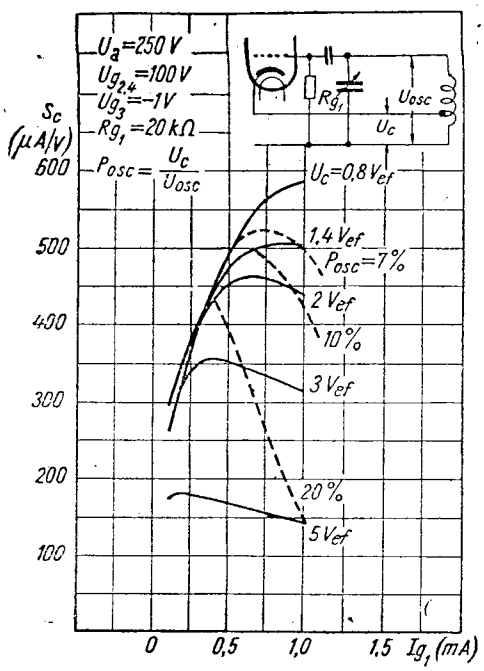


Fig. VII. 2. **6SA7**, $S_c = f(I_{g_1})$

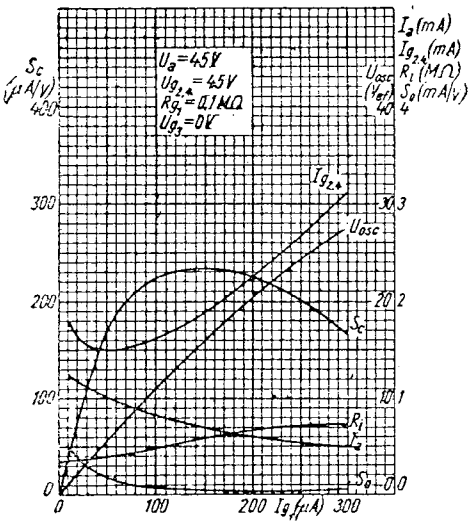


Fig. VII. 3 **DK91**, $I_a = f(I_{g_1})$ $S_0 = f(I_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(I_{g_1})$ $S_c = f(I_{g_1})$
$R_i = f(I_{g_1})$

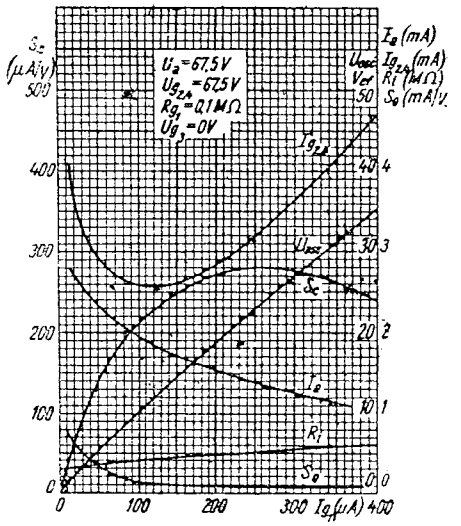


Fig. VII. 4. **DK91**, $I_a = f(I_{g_1})$ $S_0 = f(I_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(I_{g_1})$ $S_c = f(I_{g_1})$
$R_i = f(I_{g_1})$

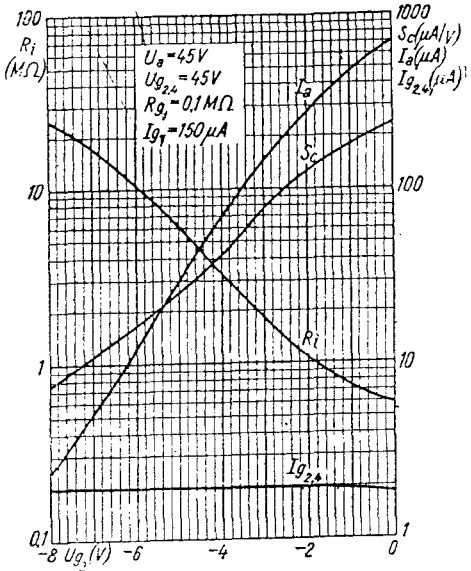


Fig. VII. 5. **DK91,**
$I_a = f(U_{g_3})$ $R_i = f(U_{g_3})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_3})$ $S_c = f(U_{g_3})$

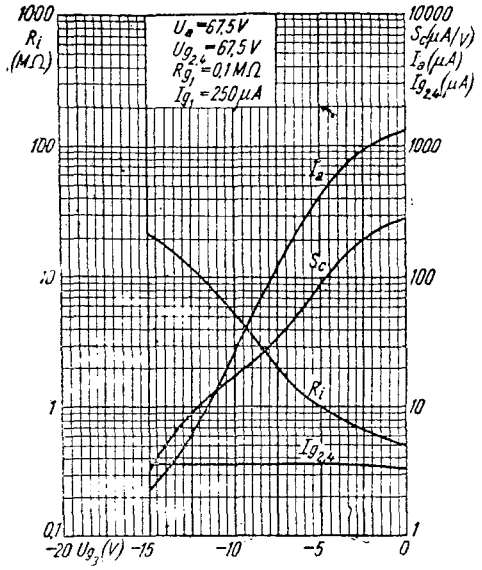


Fig. VII. 6. **DK91,**
$I_a = f(U_{g_3})$ $R_i = f(U_{g_3})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_3})$ $S_c = f(U_{g_3})$

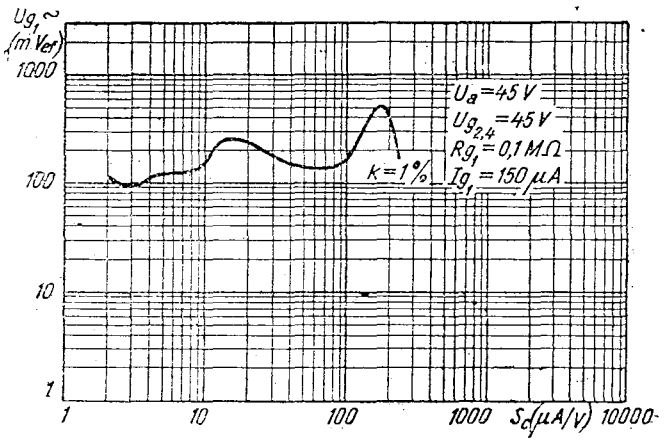


Fig. VII. 7 **DK91,** $U_{g_1} \sim = f(S_c)$

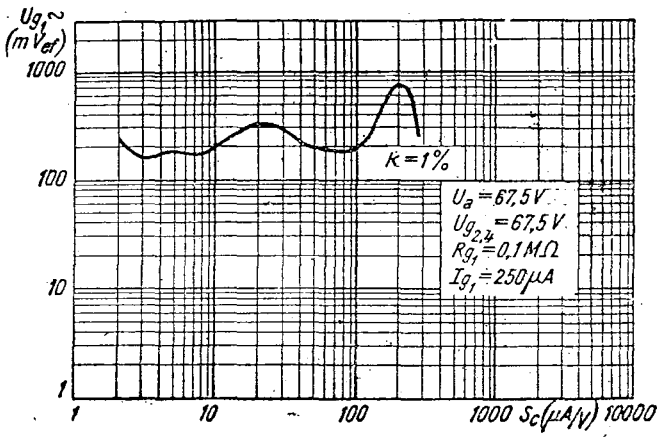


Fig. VII. **DK91**, $Ug_1 \sim = f(S_c)$

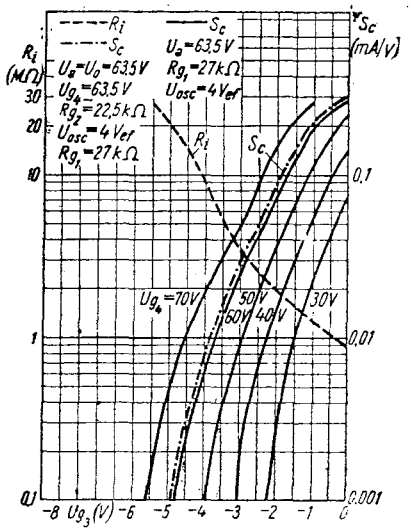


Fig. VII. 9. **DK92**, $S_c = f(Ug_3)$
$R_i = f(Ug_3)$

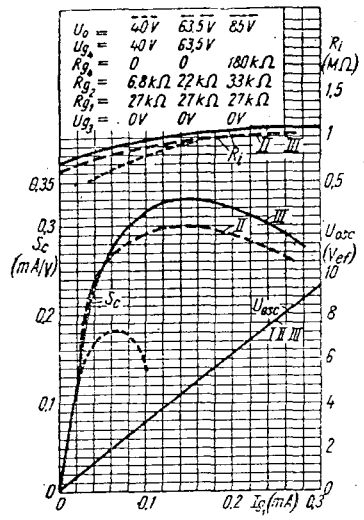


Fig. VII. 10. **DK92**, $R_i = f(I_{g_1})$
$S_c = f(I_{g_1})$
$U_{osc} = f(I_{g_1})$

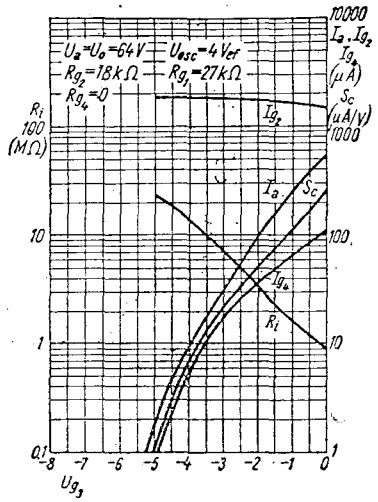


Fig. VII. 11. **DK96**,
$I_a = f(U_{g_3})$ $R_i = f(U_{g_3})$
$I_{g_2} = f(U_{g_3})$ $S_c = f(U_{g_3})$
$I_{g_4} = f(U_{g_3})$

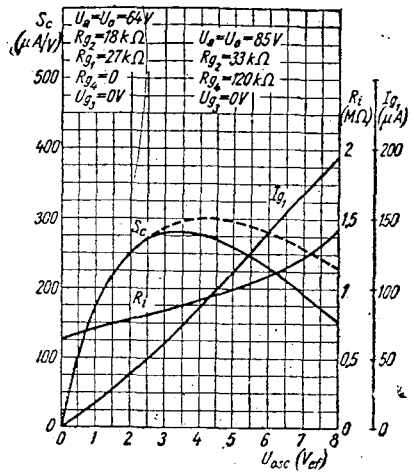


Fig. VII. 12. **DK96**, $S_c = f(U_{osc})$
$R_i = f(U_{osc})$
$I_{g_1} = f(U_{osc})$

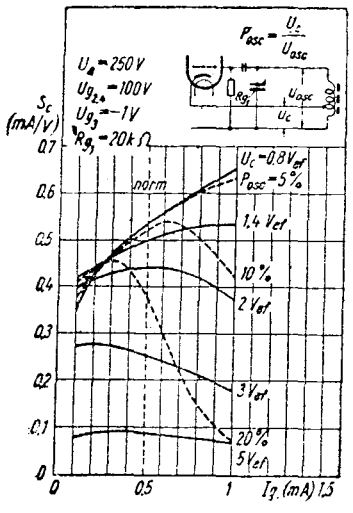


Fig. VII. 13. **EK90**, $S_c = f(I_{g_1})$

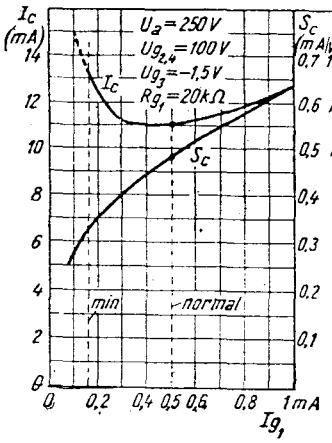


Fig. VII. 14. **EK90**,
$I_c = f(I_{g_1})$
$S_c = f(I_{g_1})$

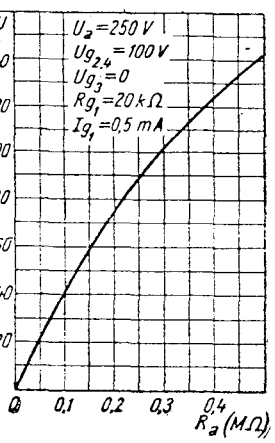


Fig. VII. 15. **EK90**,
$U = f(R_a)$

Tuburi cu caracteristici identice

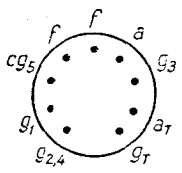
6SA7 — **6A7**	DK92 — 1AC6
DK91 — 1R5	EK90 — 6BE6

VIII. Triode—hexode

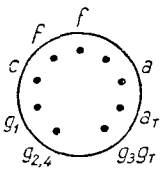
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$U_{g_{2,4}}$ V	$I_{g_{2,4}}$ mA	U_{g_3} V	I_{g_3gT} mA	$-U_{g_1}$ V	S_c (S) µA/V
												Triode-hexode și
2G21	1,25	0,05	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	22,5	0,3	22,5	0,2	—	—	—	75
2G22	1,25	0,05	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	22,5	0,2	22,5	0,3	—	—	0	60
6AJ8	6,3	0,3	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3,25	—	6,7	—	—	2	775
					100	13,5	—	—	—	—	0	—
				Triodă oscilatoare	—	—	—	—	—	—	—	3 700
6AN7	6,3	0,3	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	85	3	—	—	2	750
6K8	6,3	0,3	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	2,5	100	6	3	—	—	350
									30			2
				Trioda oscilatoare	100	3,8	—	—	—	0,15	—	3 000
6J8	6,3	0,3	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	1,3	100	3,5	—	$I_{g_1g_T}$	3	290
				Trioda oscilatoare	134	5,8	—	—	—	—	—	—
6P8G	6,3	0,8	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	1,5	75	1,4	—	—	—	—
				Trioda oscilatoare	100	2,2	—	—	—	—	2	—
7J7	6,3	0,3	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	1,3	100	3,5	—	—	3	290
				Trioda oscilatoare	134	5,8	—	—	—	—	—	—
7S7	6,3	0,3	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	1,8	100	3	—	—	2	525
				Trioda oscilatoare	150	5	—	—	—	—	—	—
12AH8	6,3	0,3	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	2,6	100	4,4	—	—	—	550
	12,6	0,15	—	Trioda oscilatoare	100	10	—	—	—	—	—	3 500

2G21

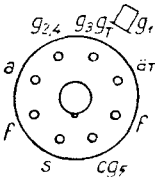
2G22



6AJ8

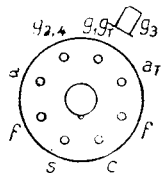


6AN7

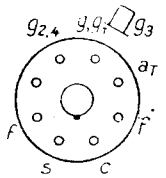


6J8G

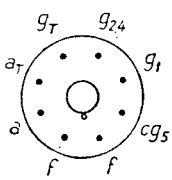
R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$ (μ)	R_c Ω	R_{g_3gT} kΩ	$R'_{g_2g_7}$ kΩ	$R''_{g_2g_4}$ kΩ	P_{da} W	$P_{d\,g_2g_4}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{g_1max} MΩ	R_{ech} MΩ	Indicativul tubului
triode-heptode														
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2G21
0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2G22
1	—	—	—	22	—	—	—	—	4,8	7,9	0,01	—	—	6AJ8
—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	9,2	0,1	—	—	6AN7
0,6	—	—	—	—	—	0,75	0,7	16	—	—	—	—	—	6K8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	—	—	$R_{g_1g_T}$ 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6J8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6P8G
4	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7J7
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7S7
1,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12AH8
1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



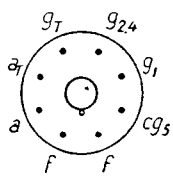
6K8



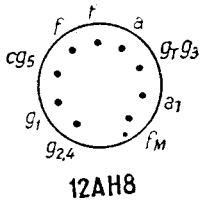
6P8G



7J7



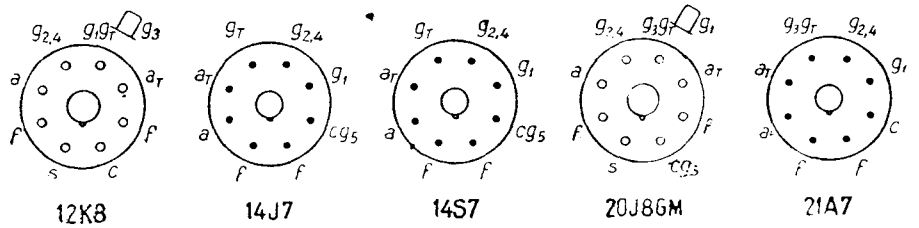
7S7



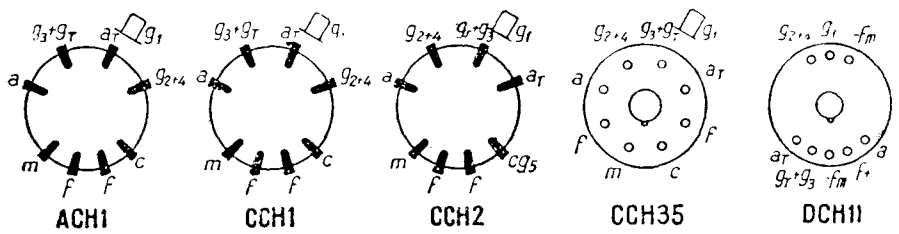
12AH8

VIII. Triode hexode

Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$U_{g_{2+4}}$ V	$I_{g_{2+4}}$ mA	U_{g_3} V	$I_{g_3g_T}$ mA	$-U_{g_1}$ V	S_c (S) µA/V
12K8	12,6	0,15	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	—	2,5	—	6	3	—	—	350
					250	—	100	—	30	ig_{1g_T}	—	2
				Trioda oscilatoare	100	3,8	—	—	—	0,15	—	3 000
14J7	12,6	0,15	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	1,3	100	3,5	—	—	3	290
				Trioda oscilatoare	134	5,8	—	—	—	—	—	—
14S7	14	0,16	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	1,8	100	3	—	—	2	525
				Trioda oscilatoare	150	5	—	—	—	—	—	—
20J8GM	20	0,15	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	1,5	100	3,4	—	—	3	—
				Trioda oscilatoare	100	1,5	—	—	—	—	—	—
21A7	21	0,16	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	1,3	100	2,8	—	—	3	275
				Trioda oscilatoare	150	3,5	—	—	—	—	3	1 900
ACH1(c)	4	1	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	300	2,5	70	3,5	15	—	2	750
						0,01	—	—	—	—	20	1
				Trioda oscilatoare	150	5	—	—	—	—	15	2 000
CCH1	20	0,2	125	Hexoda schimbătoare de frecvență	200	2	50	3,2	10	0,5	2	750
					—	0,01	—	—	—	—	20	1
				Trioda oscilatoare	125	2,5	—	—	—	—	10	2 300
CCH2	29	0,2	125	Hexoda schimbătoare de frecvență	200	3,25	100	6,2	8	0,4	2,5	750
					—	—	—	—	—	—	30	7,5
				Trioda oscilatoare	100	9,5	—	—	—	—	8	5 500
CCH35	29	0,2	125	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	100	3	8	0,16	2	650
					—	—	—	—	—	—	23,5	6,5
				Trioda oscilatoare	150	10	—	—	—	—	10	3 800
DCH11	1,2	0,075	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	90	0,75	50	1,1	4	—	0	280
					—	—	—	—	—	—	10	3
				Trioda oscilatoare	90	2	—	—	—	—	0	1 000

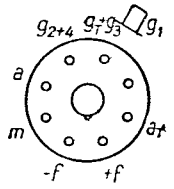


R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$ (μ)	R_c Ω	$R_{g_3g_T}$ kΩ	$R'_{g_2g_7}$ kΩ	$R''_{g_2g_4}$ kΩ	P_{da} W	$P_{d\,g_2g_4}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{g_1max} MΩ	R_{ech} MΩ	Indicativul tubului
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12K8
0,6	—	—	—	—	—	0,75	0,7	16	—	—	—	—	—	
—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	—	—	R_{g_1gT} 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14J7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1,25	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14S7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20J8GM
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21A7
—	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,8	—	220	—	—	—	1,5	0,5	—	—	—	0,03	3	—	ACH1(c)
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	13,3	—	20	—	—	1	—	—	—	—	1,6	—	—	
0,9	—	250	20	—	—	1,5	0,5	15	—	—	0,03	3	—	CCH1
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,005	10	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	1,6	—	—	
1,5	—	140	20	—	—	1,5	0,6	25	8,4	3,8	0,015	3	—	CCH2
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3,2	18	—	—	—	—	1,5	—	—	17	3,5	3,4	—	—	
1,3	—	215	50	24	33	1,2	0,6	—	—	—	0,003	3	—	CCH35
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6,5	25	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	3,4	—	—	
1	—	—	50	40	—	0,3	0,3	6	5	6,7	0,004	3	—	DCH11
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,022	22	—	—	—	—	0,5	—	—	5	3,6	2,1	—	—	

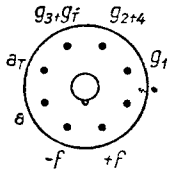


VIII. Triode-hexode

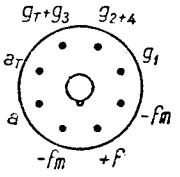
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$U_{g_{2+4}}$ V	$I_{g_{2+4}}$ mA	U_{g_3} V	$I_{g_3g_T}$ mA	U_{g_1} V	S_c (S) µA/V
DCH21	1,4	0,15	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	120	1	60	2	7,7	—	0	450
					—	—	120	—	—	—	18	4,5
				Trioda oscilatoare	60	2,1	—	—	—	—	0	1 400
DCH22	1,4	0,15	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	90	0,75	50	1,1	—	—	0	280
				Trioda oscilatoare	60	1,4	—	—	—	—	0	1 400
DCH25	1,2	0,1	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	120	1	60	1,2	4,5	—	0	280
					—	—	120	—	—	—	8,5	2,8
				Trioda oscilatoare	60	2,1	—	—	—	—	0	1 300
DCH31	1,4	0,15	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	120	1	60	2	7,7	—	0	450
					—	—	120	—	—	—	18	4,5
				Trioda oscilatoare	60	2,1	—	—	—	—	0	1 400
ECH2	6,3	0,95	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3,25	100	6	8	—	2	750
					—	—	—	—	—	—	25	7,5
				Trioda oscilatoare	100	12	—	—	—	—	0	3 200
ECH3(G)	6,3	0,2	100	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	100	3	10	—	2	650
					—	—	140	—	—	—	23,5	6,5
				Trioda oscilatoare	100	10	—	—	—	—	0	2 800
ECH4	6,3	0,35	50	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	100	6,2	—	0,190	2	750
					—	—	250	—	—	—	24,5	7,5
				Trioda oscilatoare	160	4,5	—	—	—	0,190	—	—
				Hedoxa Ampl. IF	250	5,3	90	3,5	0	—	2	2 200
					—	—	250	—	—	—	36	22
				Trioda oscilatoare	100	12	—	—	—	—	0	3 200
				Trioda Ampl.JF(RC)	250	2	—	—	—	—	2	—
ECH11	6,3	0,2	100	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	2,3	100	3	10	—	2	650
					—	—	—	—	—	—	17	1,6
				Trioda oscilatoare	100	11	—	—	—	—	0	3 000
ECH21	6,3	0,33	50	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	100	6,2	9,5	—	2	750
					—	—	250	—	—	—	24,5	7,5
				Trioda oscilatoare	160	4,5	—	—	—	0,190	—	—
				Hexoda Ampl. IF	250	5,3	90	3,5	0	—	2	2 200
					—	—	250	—	—	—	36	22
				Trioda oscilatoare	100	12	—	—	—	—	0	3 200
				TriodaAmpl. JF(RC)	250	2	—	—	—	—	2	—
ECH33	6,3	0,2	100	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	100	3	10	—	2	650
					—	—	140	—	—	—	23,5	6,5
				Trioda oscilatoare	100	10	—	—	—	—	0	2 800



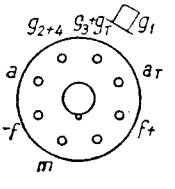
DCH21



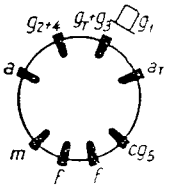
DCH22



DCH25

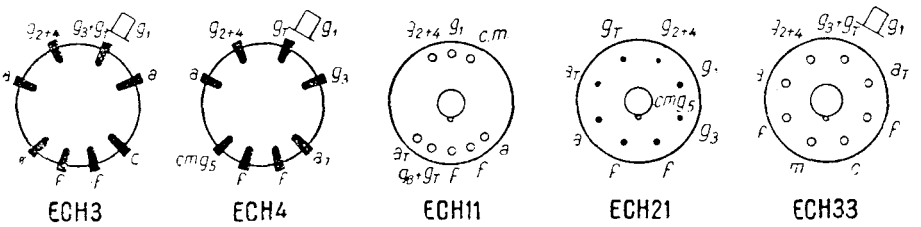


DCH31



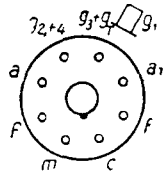
ECH2

R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$ (μ)	R_c Ω	R_{g_3gT} kΩ	$R'_{g_2g_7}$ kΩ	$R''_{g_2g_4}$ kΩ	P_{da} W	$P_{d\ g_2g_4}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{g_1max} MΩ	R_{ech} MΩ	Indicativul tubului
1	—	—	35	30	—	0,2	0,5	—	—	—	0,025	—	—	DCH21
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,02	28	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	2,3	—	—	
1	—	—	—	—	—	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	DCH22
0,025	35	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	
1,3	—	—	50	50	—	0,3	0,3	—	—	—	0,04	3	—	DCH25
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,016	20,8	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	1,5	—	—	
1	—	—	35	30	—	0,2	0,5	—	—	—	0,025	—	—	DCH31
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,02	28	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	2,3	—	—	
1,5	—	140	50	—	—	1	0,6	—	—	—	—	3	—	ECH2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6,2	19,8	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
1,3	—	215	50	24	33	1,2	0,6	15	4,9	9	0,003	3	—	ECH3(G)
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,008	22,4	—	—	—	—	1,5	—	—	8,8	4,4	1,4	—	—	
1,4	—	150	50	24	—	1,5	1	15	6,5	8	0,02	—	—	ECH4
—	—	—	—	—	—	0,8	—	—	3,8	3,1	1,1	—	—	
0,9	18	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	$a=14$ $d=2,1\%$		$Ra=100k$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,4	—	230	50	—	—	1,8	0,6	18	5,3	9,1	0,01	3	—	ECH11
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	18,2	—	—	—	—	1	—	—	8,3	3,7	1,6	—	—	
1,4	—	150	50	24	—	1,5	1	15	6,5	8	0,002	—	—	ECH21
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	0,8	—	—	3,8	3,1	1,1	—	—	
0,9	18	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	$a=14$ $d=2,1\%$	—	$Ra=100\ k$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1,3	—	215	50	24	33	1,2	0,6	15	4,9	9	0,003	3	—	ECH33
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,008	22,4	—	—	—	—	1,5	—	—	8,8	4,4	1,4	—	—	

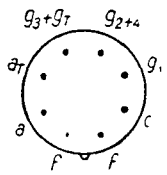


VIII. Triode-hexode

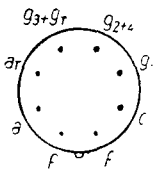
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$U_{g_{2+4}}$ V	$I_{g_{2+4}}$ mA	$-U_{g_3}$ V	$I_{g_3g_T}$ mA	$-U_{g_1}$ V	S_c (S) µA/V
ECH35	6,3	0,2	100	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	100	3	10	—	2	650
					—	—	140	—	—	—	23,5	6,5
				Trioda oscilatoare	100	10	—	—	—	—	0	2 800
ECH41	6,3	0,23	100	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	105	2,2	—		2	500
					—	—	145	—	—	0,350	28	5
				Trioda oscilatoare	100	8,5	—	—	—	—	0	1,9
ECH42	6,3	0,23	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	85	3	—	0,350	2	750
					—	—	124	—	—	—	29	7,5
				Trioda oscilatore	100	10	—	—	—	—	0	2,8
ECH43	6,3	0,23	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	85	3	—	0,350	2	750
					—	—	124	—	—		29	7,5
				Trioda oscilatoare	100	10	—	—	—	—	0	2,8
ECH71	6,3	0,35	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3	100	6,2	9,5	—	2	750
					—	—	250	—	—	—	25	7,5
				Trioda oscilatoare	100	12	—	—	—	—	0	3 200
ECH81	6,3	0,3	100	Hexoda schimbătoare de frecvență	250	3,2	100	6	10	—	2	775
					—	—	235	—	—	—	28,5	7,75
				Trioda oscilatoare	100	5				0,2	—	—
				Hexoda Ampl. IF	250	6,5	100	3,75	0	—	2	2 400
					—	—	245	—	—	—	42	24
				Trioda oscilatoare	100	13,5	—	—	—	—	0	3 700
HCH81	12,6	0,15	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	200	3,25	114	7,2		—	2,4	750
					—	—	—	—	12	—	26	7,5
				Trioda oscilatoare	100	13,5	—	—	—	—	0	3 700
UCH4	20	0,1	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	100	1,5	53	3	—	—	1	600
					—	—	100	—	—	0,095	13,5	6
				Trioda oscilatoare	62	1,9	—	—	—	0,095	4,75	—
				Hexoda Ampl IF	100	2,6	50	1,9	0	—	1	2 100
					—	—	98	—	—	—	13	21
				Trioda oscilatoare	100	12	—	—	—	—	0	3 200
				TriodaAmpl.JF(RC)	100	0,68	—	—	—	—	1	—
UCH5	20	0,1	—	Hexoda schimbătoare de frecvență	200	3,5	100	6,5	9,5	—		750
					—	—	200	—	—	—		7,5
				TriodaAmpl.JF(RC)	200	0,8	—	—	—	—	2	440
UCH11	20	0,1	200	Hexoda schimbătoare de frecvență	100	1,2	40	1,5	5	—	1	450
					—	—	100	—	—	—	11,5	4,5
				Trioda oscilatoare	58	1,4	—	—	—	—	5	—



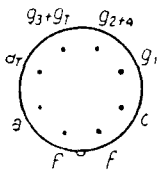
ECH35



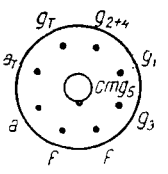
ECH41



ECH42

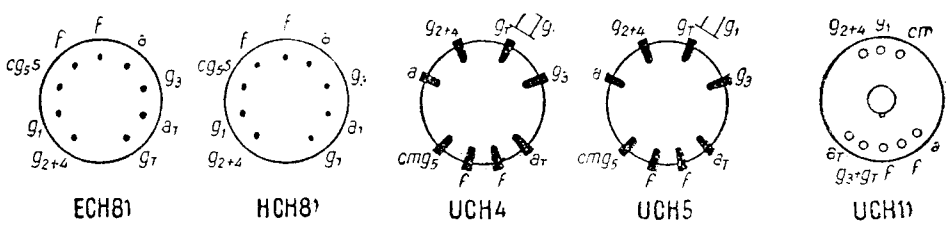


ECH43



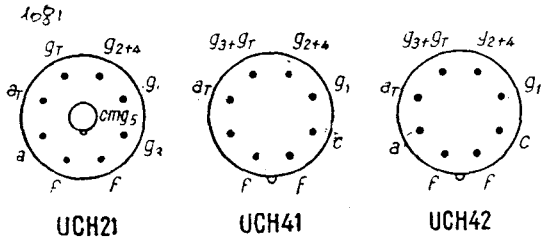
ECH71

R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$ (μ)	R_c Ω	$R_{g_3g_T}$ kΩ	$R'_{g_2g_7}$ kΩ	$R''_{g_2g_4}$ kΩ	P_{da} W	$P_{d\ g_2g_4}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	R_{g_1max} MΩ	R_{ech} MΩ	Indicativul tubului
1,3	—	215	50	24	33	1,2	0,6	15	4,9	9	0,003	3	—	ECH35
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,008	22,4	—	—	—	—	1,5	—	—	8,8	4,4	1,4	—	—	
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ECH41
5	—	200	20	33	47	0,8	0,3	7	3,4	6	0,001	3	0,170	
—	19	—	—	—	—	0,9	—	—	4,8	1,5	1,2	—	—	
1,7	—	—												ECH42
5	—	180	22	27	27	1,5	0,3	10	4	9,4	0,1	3	0,1	
—	22	—	—	—	—	0,8	—	—	5,9	2,4	1,3	—		
1,7	—	180	22	27	27	1,5	0,3	10	4	9,4	0,1	3	0,1	ECH43
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	22	—	—	—	—	0,8	—	—	5,9	2,4	1,3	—	—	
1,4	—	150	47	24	—	1,5	1	—	—	—	0,002	3	—	ECH71
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	—	140	50	25	—	1,7	1	12,5	4,8	7,9	0,01	3	—	ECH81
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	0,8	—	—	2,7	2,3	1	—	—	
0,7	20	200	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,006	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	20	150	—	12	—	1,7	1	—	—	—	0,01	3	—	HCH81
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	—	150	50	15,5	—	1,5	0,5	—	—	—	0,002	3	—	UCH4
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	0,5	—	—	—	—	2,1	—	—	
0,7	18	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	$a=10$, $d=5,8\%$	—	$R_a=$ $=100k$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	—	—	—	15,5	—	1,5	95	—	—	—	0,002	3	—	UCH5
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$R_a=$ $=200k$	20	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	1,1	3	—	
0,6	—	240	50	40	—	1,5	0,5	15	—	—	0,005	3	—	UCH11
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

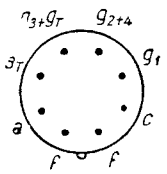


VIII. Triode-hexode

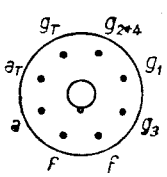
Indicativul tubului	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Încălzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	$U_{g_{2+4}}$ V	$I_{g_{2+4}}$ mA	$-U_{g_3}$ V	$I_{g_3g_T}$ mA	$-U_{g_1}$ V	S_c (S) µA/V
UCH 21	20	0,1	150	Hexoda schimbătoare de frecvență	100	1,5	53	3	—	0,095	1	580
					—	—	100	—	—	—	14	5,8
				Trioda oscilatoare	62	1,9	—	—	—	0,095	—	—
				Hexoda Ampl. IF	100	2,6	50	1,9	0	—	1	2 000
					—	—	98	—	—	—	15	20
				Trioda	100	12	—	—	—	—	0	3 200
				TriodaAmpl.JF(RC)	100	0,68	—	—	—	—	1	—
UCH41	14	0,1	150	Hexoda schimbătoare de frecvență	100	1	52	1	—	0,2	1	320
					—	—	68	—	—	—	14	3,2
				Trioda oscilatoare	72	2,8	—	—	—	0,2	—	—
UCH42	14	0,1	150	Hexoda schimbătoare de frecvență	100	1,2	—	1,46	—	0,175	1	530
					—	—	—	—	—	—	13,5	5,3
				Trioda oscilatoare	66	3,4	—	—	—	0,175	—	—
UCH43	14	0,1	150	Hexoda schimbătoare de frecvență	100	1,2	—	1,46	—	—	1	530
					—	—	—	—	—	0,175	13,5	5,3
				Trioda oscilatoare	66	3,4	—	—	—	0,175	—	—
UCH71	20	0,1	150	Hexoda schimbătoare de frecvență	100	1,5	53	3	—	—	1	580
					—	—	100	—	—	0,095	14	5,8
				Trioda oscilatoare	62	1,9	—	—	—	0,095	—	—
				Hexoda Ampl. IF	100	2,6	50	1,9	0	—	1	2 000
					—	—	90	—	0	—	15	20
				Trioda oscilatoare	100	12	—	—	—	—	0	3 200
				TriodaAmpl.JF(RC)	100	0,68	—	—	—	—	1	—
UCH81	19	0,1	100	Hexoda schimbătoare de frecvență	200	3,7	119	8,1	11,5	—	2,5	775
					—	—	198	—	—	—	28	7,75
				Trioda	120	5	—	—	—	—	12	4 000
				Hexoda Ampl. IF	—	7,6	116	4,2	0	—	2,6	2 400
					200	—	195	—	0	—	33	24



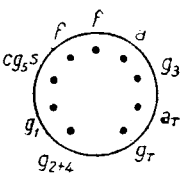
R_i MΩ	$\mu_{g_2g_1}$ (μ)	R_c Ω	R_{g_3gT} kΩ	$R'_{g_2g_7}$ kΩ	$R''_{g_2g_4}$ kΩ	P_{da} W	$P_{d\ g_2g_4}$ W	I_c mA	Capacități C_{g_1} pF	C_a pF	C_{ag_1} pF	$R_{g1\,max}$ MΩ	R_{ech} MΩ	Indicativul tubului
1	—	150	50	15,5	—	1,5	0,5	—	—	—	0,002	3	—	UCH21
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	0,5	—	—	—	—	1,1	—	—	
0,7	19	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	a=10,5	—	R_a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	d=5,8		0,1M											
1,4	—	200	—	22	47	0,8	0,3	7	3,4	6	0,1	3	0,115	UCH41
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	0,75	—	—	4,9	1,5	1,2	—	—	
1	—	180	22	18	27	1,5	0,3	10	4	9,4	0,1	3	0,05	UCH42
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	22	—	—	0,8	—	—	5,9	2,4	1,3	—	—	
1	—	180	22	18	27	1,5	0,3	10	4	9,4	0,1	3	0,05	UCH43
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	22	—	—	0,8	—	—	5,9	2,4	1,3	—	—	
1	—	150	50	15,5	—	1,5	0,5	—	—	—	0,002	3	—	UCH71
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	0,5	—	—	—	—	1,1	—	—	
0,7	19	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	a=10,5	—	R_a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	d=5,8		0,1M											
1	—	—	50	10	—	1,7	1	12,5	—	—	0,006	3	—	UCH81
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	50	—	—	0,8	—	—	—	—	1	—	—	
0,6	20	220	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



UCH43



UCH71



UCH81

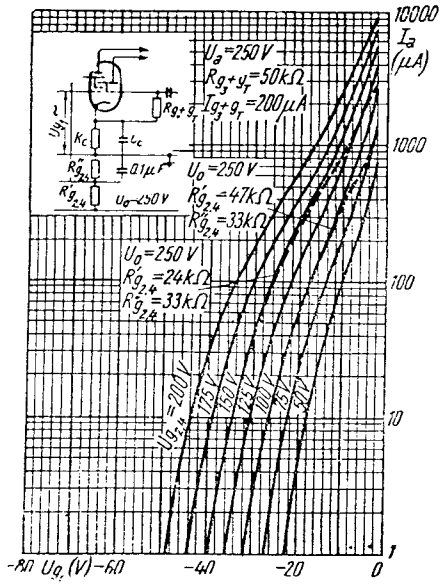


Fig. VIII. 1 .ECH3, $I_a = f(U_{g_1})$

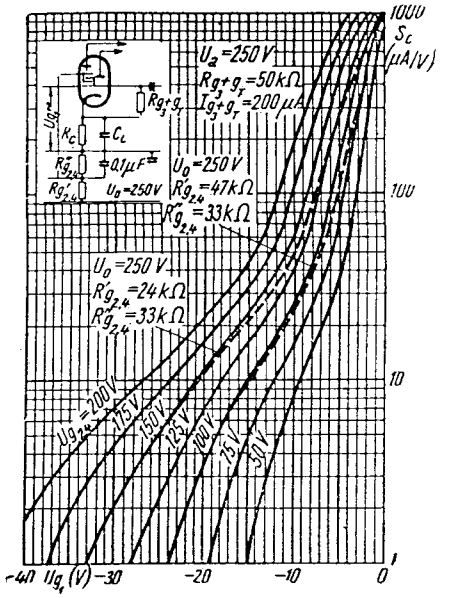


Fig. VIII. 2. ECH3, $S_c = f(U_{g_1})$

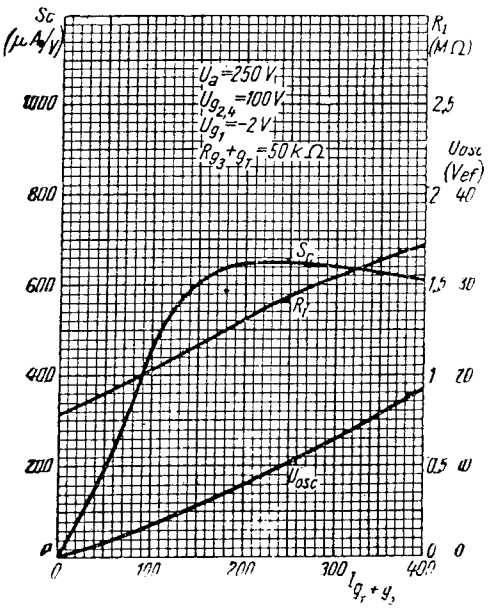


Fig. VIII. 3. ECH3, $S_c = f(I_{g_T} + g_3)$
$U_{osc} = f(I_{g_T} + g_3)$
$R_i = f(T_{g_T} + g_3)$

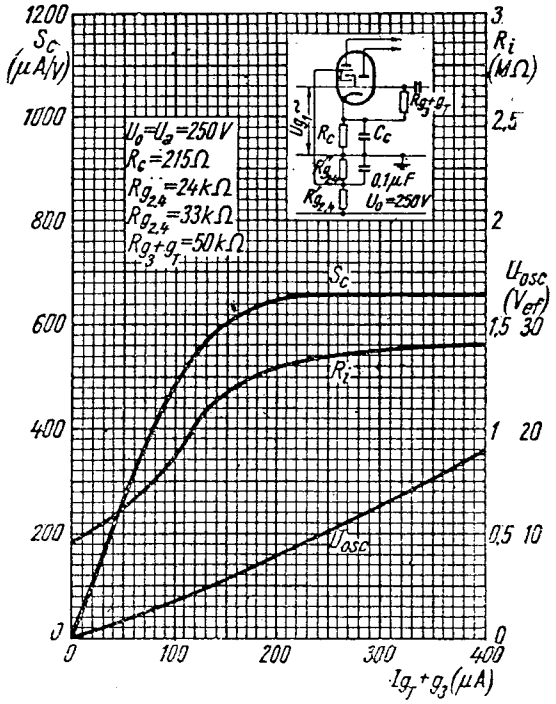


Fig. VIII. 4. ECH3, $S_c = f(I_{g_T} + g_3)$
$R_i = f(I_{g_T} + g_3)$
$U_{osc} = f(I_{g_T} + g_3)$

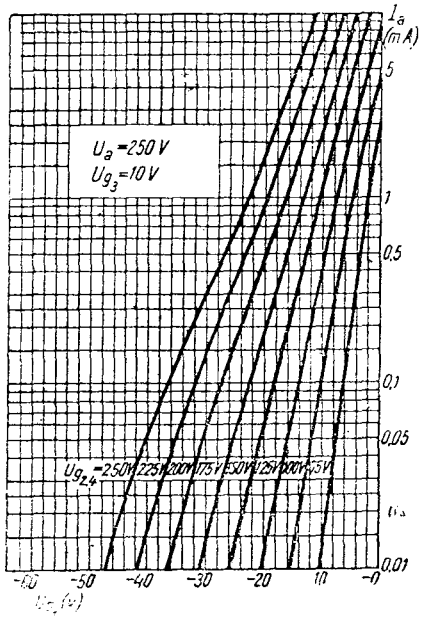


Fig. VIII. 5. **ECH11**, $I_a = f(U_{g_1})$

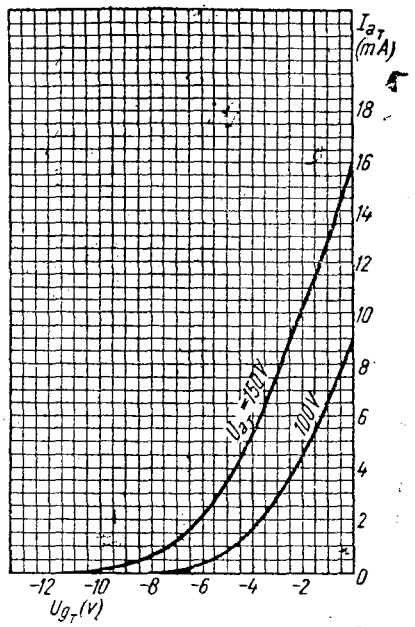


Fig. VIII. 6. **ECH11**, $I_{aT} = f(U_{gT})$

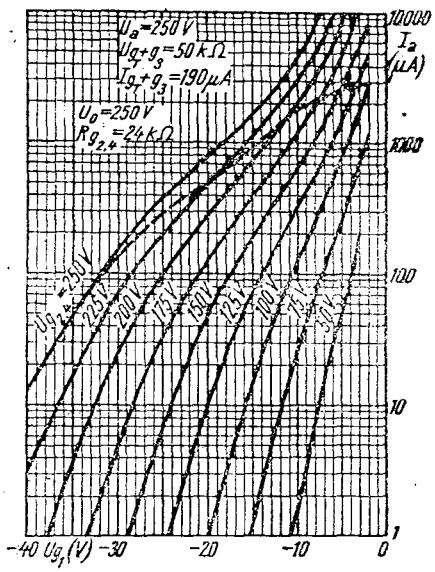


Fig. VIII. 7. **ECH21**, $I_a = f(U_{g_1})$

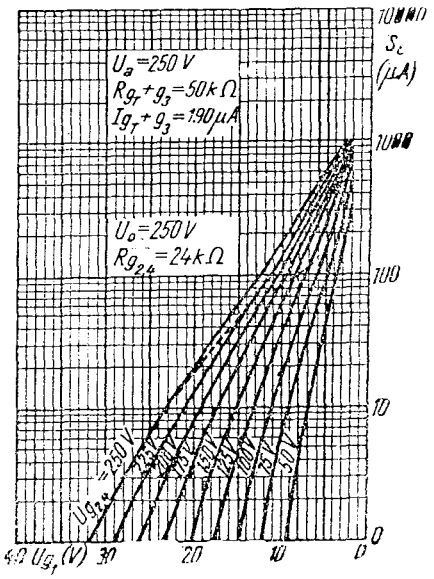


Fig. VIII. 8. **ECH21**, $S_c = f(U_{g_1})$

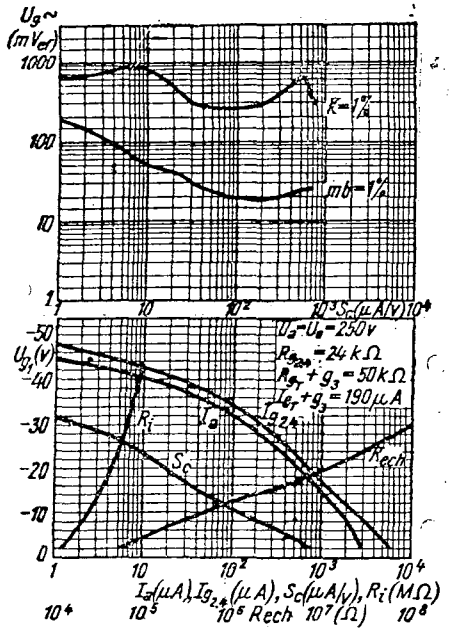


Fig. VIII. 9. **ECH21**,
$U_g\sim = f(S_c)$ $S_c = f(U_{g_1})$
$I_a = f(U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$

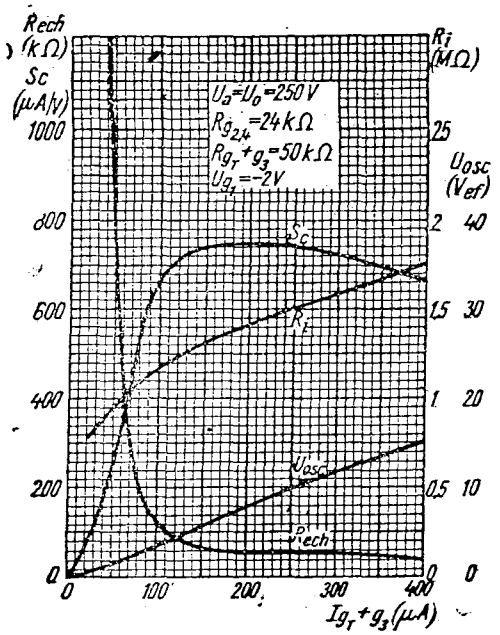


Fig. VIII. 10. **ECH21**, $R_{ech} = f(I_{g_T+g_3})$
$R_i = f(I_{g_T+g_3})$
$S_c = f(I_{g_T+g_3})$
$U_{osc} = f(I_{g_T+g_3})$

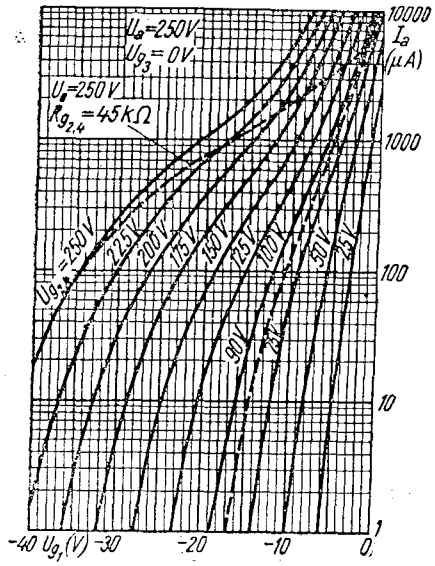


Fig. VIII. 11. **ECH21**, $I_a = f(U_{g_1})$

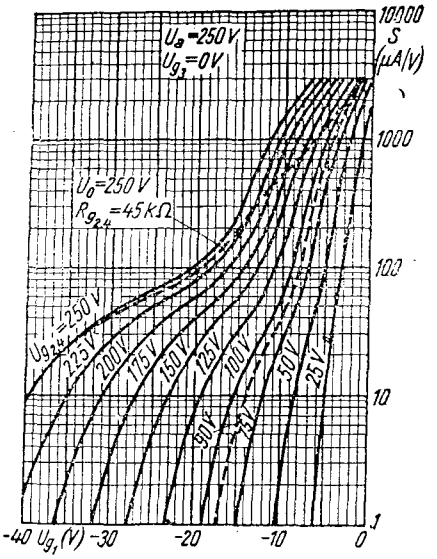


Fig. VIII. 12. **ECH21**, $S = f(U_{g_1})$

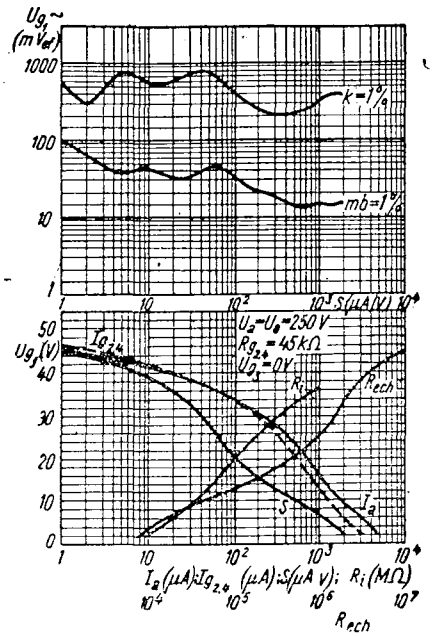


Fig. VIII. 13. ECH21.
$U_{g_1} = f(S)$ $S = f(U_{g_1})$
$I_a = f(U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$

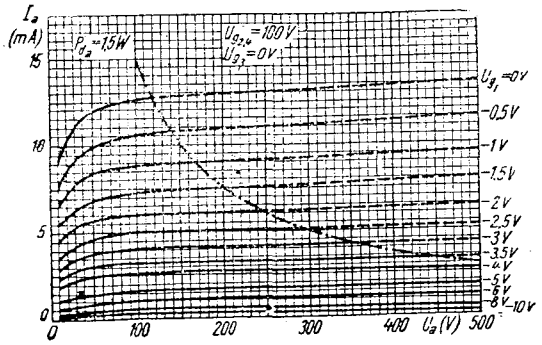


Fig. VIII. 14. ECH21, $I_a = f(U_a)$

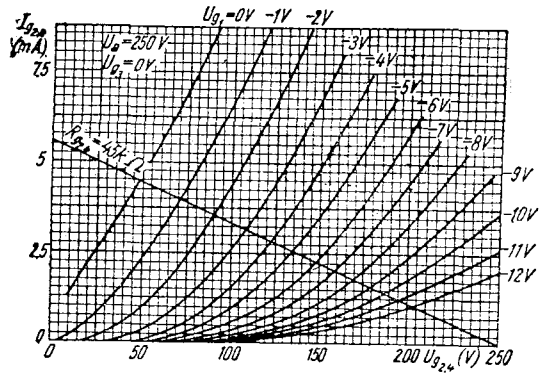


Fig. VIII. 15. ECH21, $I_{g_{2,4}} = f(U_{g_{2,4}})$

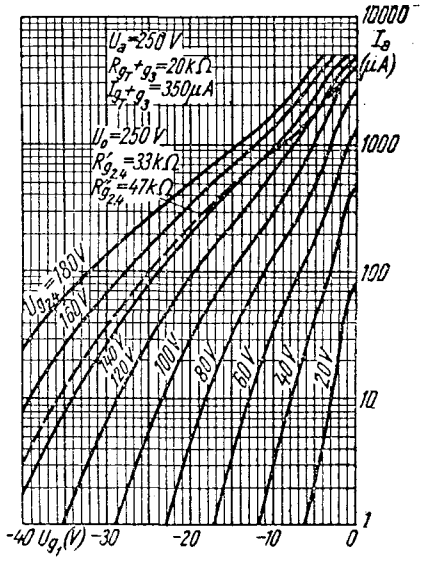


Fig. VIII. 16. ECH41, $I_a = f(U_{g_1})$

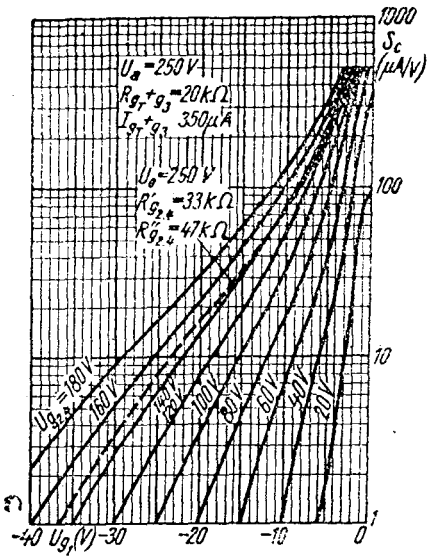


Fig. VIII. 17. **ECH41**, $S_c = f(U_{g_1})$

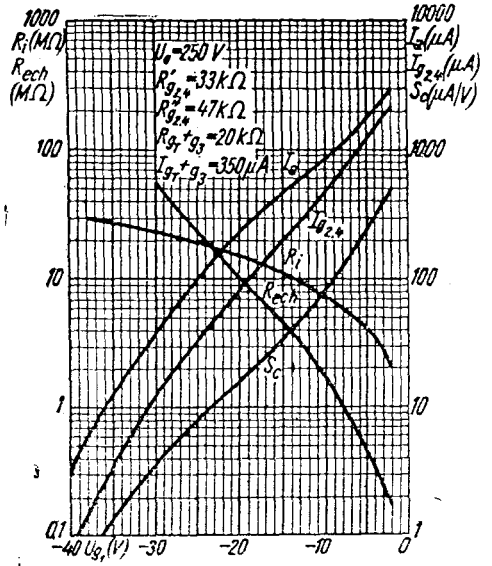


Fig. VIII. 18. **ECH41**,
$I_a = f(U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$
$S_c = f(U_{g_1})$

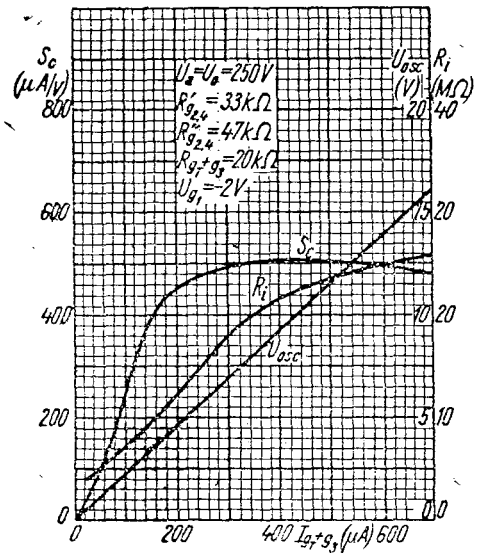


Fig. VIII. 19. **ECH41**, $_c = f(I_{g_1} + g_3)$
$R_i = f(I_{g_1} + g_3)$
$U_{osc} = f(I_{g_1} + g_3)$

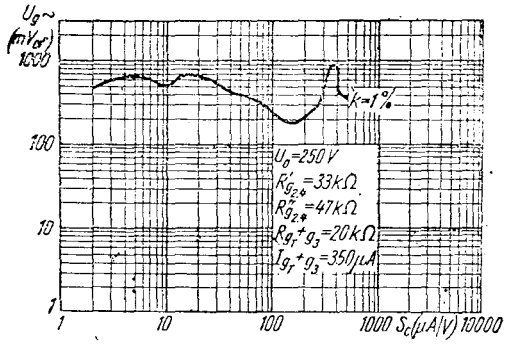


Fig. VIII. 20. **ECH41**, $U_g = f(S_c)$

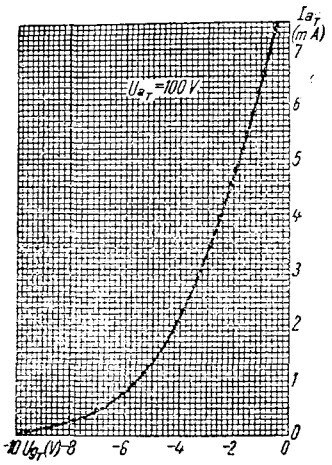


Fig. VIII. 21. **ECH41**,
$I_{aT} = f(U_{g_1})$

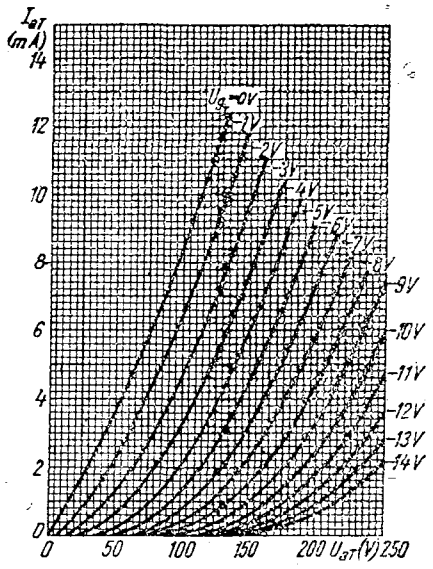


Fig. VIII. 22. **ECH41**,
$I_{aT} = f(U_{aT})$

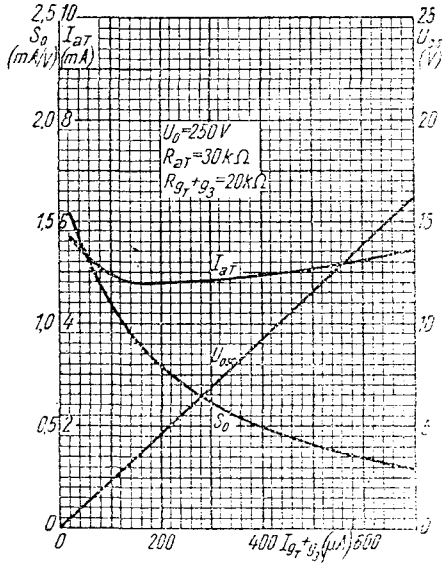


Fig. VIII. 23. **ECH41**,
$I_{aT} = f(I_{gT} + g_3)$
$S_o = f(I_{gT} + g_3)$
$U_{osc} = f(I_{gT} + g_3)$

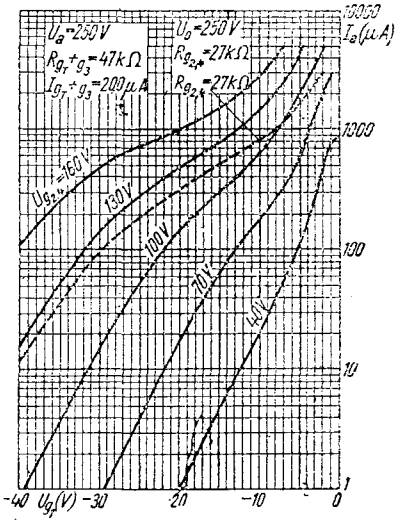


Fig. VIII. 24. **ECH42**,
$I_a = f(U_{g_1})$

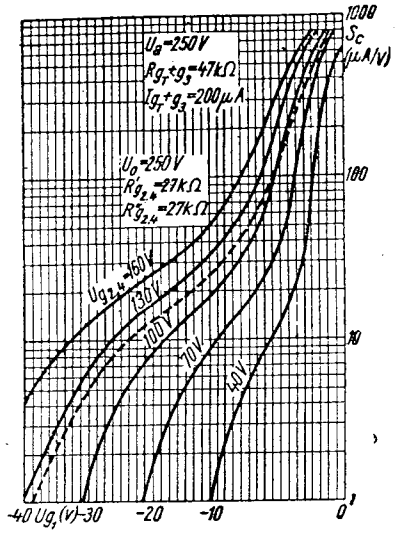


Fig. VIII. 25. ECH42. $S_c = f(U_{g_1})$

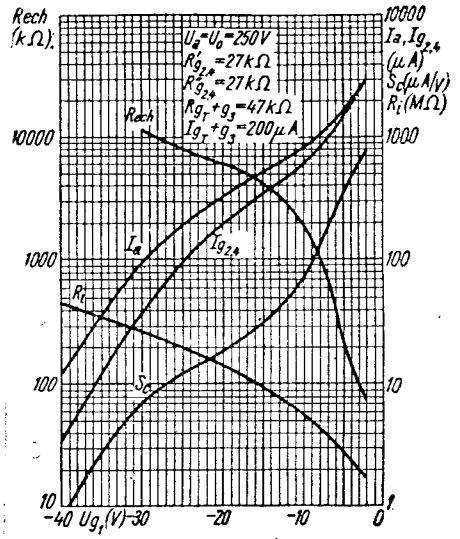


Fig. VIII. 26. ECH42,
$I_a = f(U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$
$S_c = f(U_{g_1})$

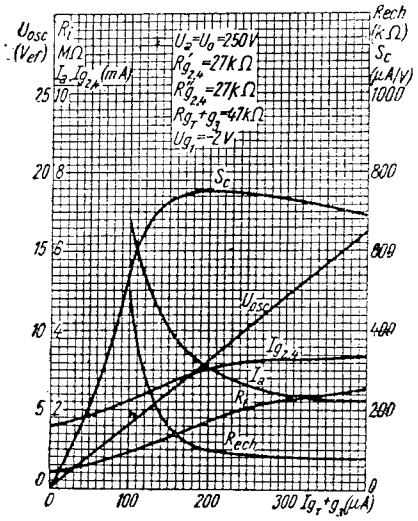


Fig. VIII. 27. ECH42,
$U_{osc} = f(I_{g_T}+g_3)$ $S_c = f(I_{g_T}+g_3)$
$R_i = f(I_{g_T}+g_3)$ $I_a = f(I_{g_T}+g_3)$
$R_{ech} = f(I_{g_T}+g_3)$ $I_{g_{2,4}} = f(I_{g_T}+g_3)$

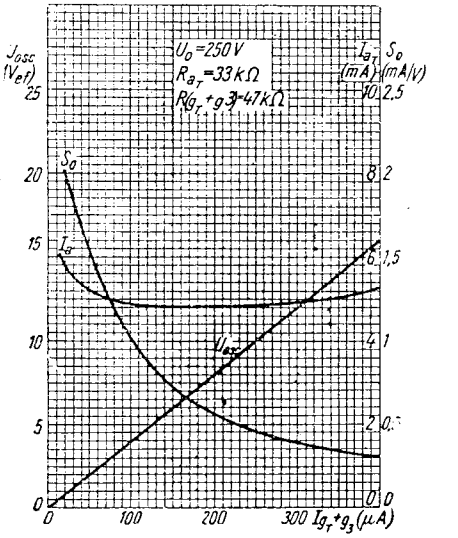


Fig. VIII. 28. ECH42,
$U_{osc} = f(I_{g_T}+g_3)$
$I_{a_T} = f(I_{g_T}+g_3)$
$S_o = f(I_{g_T}+g_3)$

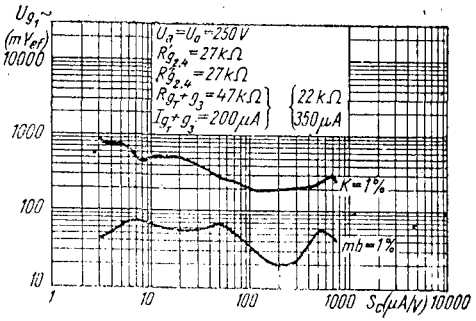


Fig. VIII. 29. **ECH42**, $U_{g_1\sim} = f(S_c)$

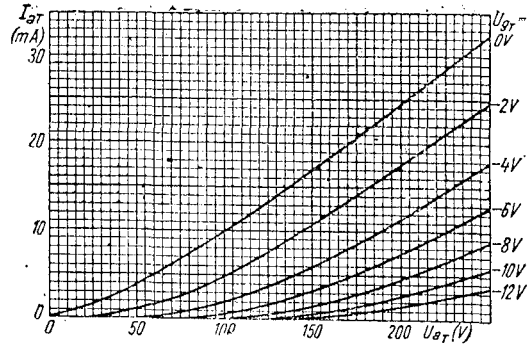


Fig. VIII. 30 **ECH42**, $I_{aT} = f(U_{aT})$

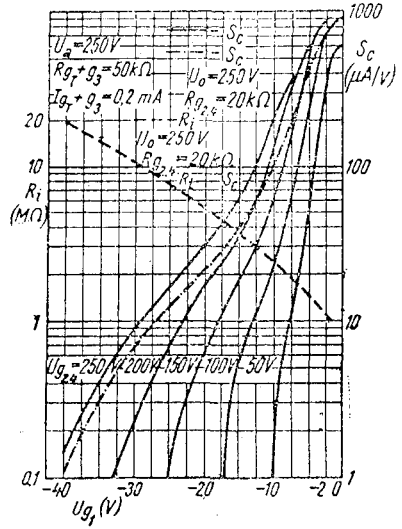


Fig. VIII. 31. **ECH81**,
$S_c = f(U_{g_1})$
$R_i = f(U_{g_1})$

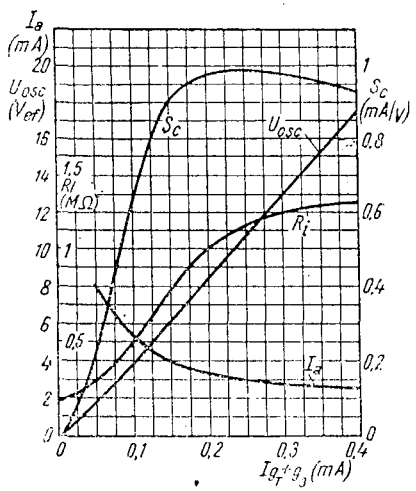


Fig. VIII. 32. **ECH81**,
$I_a = f(I_{g_T+g_3})$
$U_{osc} = f(I_{gT+g_3})$
$S_c = f(I_{g_T+g_3})$

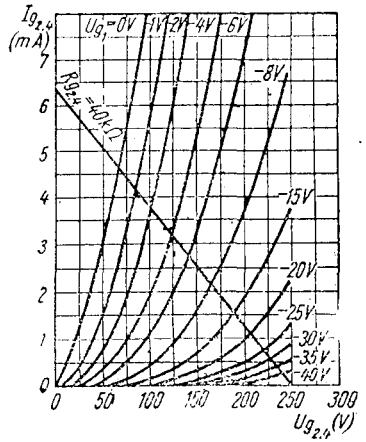


Fig. VIII. 33. **ECH81**,
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_{2,4}})$

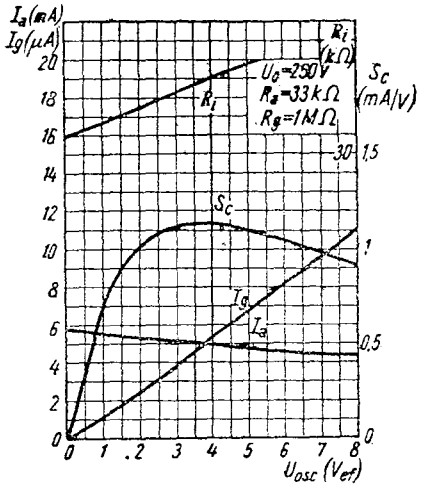


Fig. VIII. 34. ECH81,
$I_a = f(U_{osc})$ $S_c = f(U_{osc})$
$I_g = f(U_{osc})$ $R_i = f(U_{osc})$

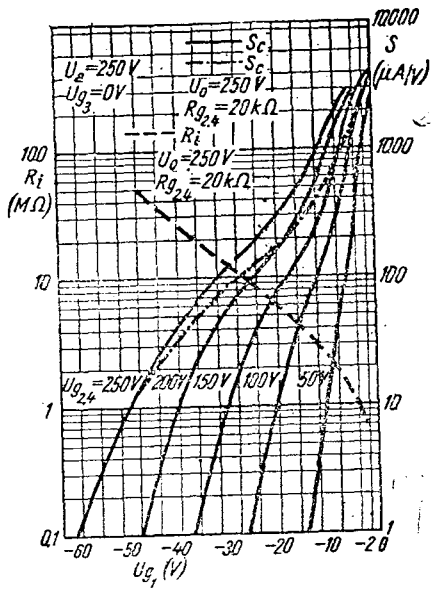


Fig. VIII. 35. ECH81, $S_c = f(U_{g_1})$
$R_i = f(U_{g_1})$

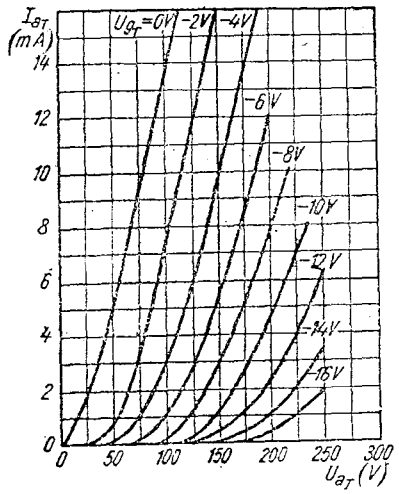


Fig. VIII. 36. ECH81, $I_{a_T} = f(U_{a_T})$

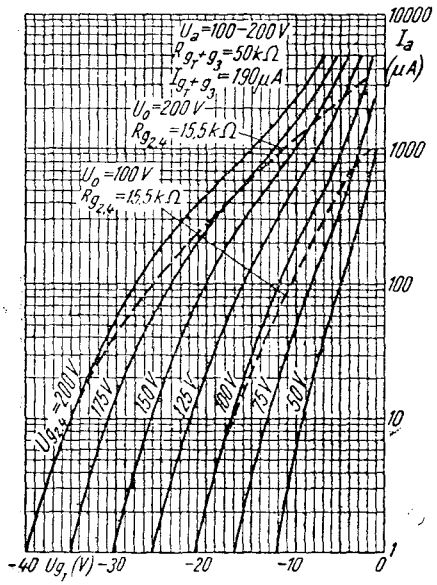


Fig. VIII. 37. UCH21, $I_a = f(U_{g_1})$

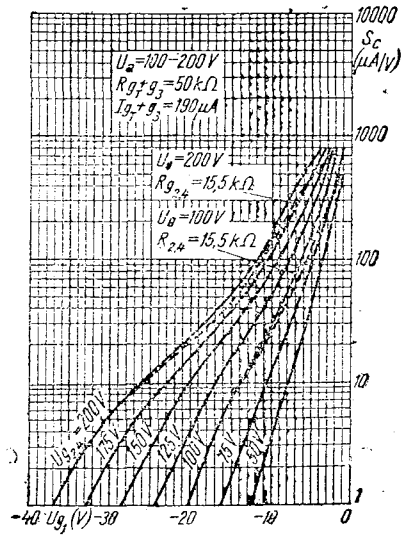


Fig. VIII. 38. **UCH21.** $S_c = f(U_{g_1})$

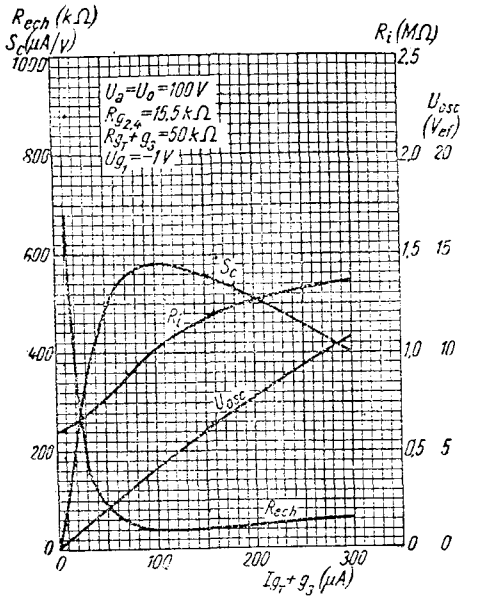


Fig. VIII. 40. **UCH21,**
$R_{ech} = f(Ig_T + g_3)$ $R_i = f(Ig_T + g_3)$
$U_{osc} = f(Ug_T + g_3)$ $S_c = f(Ig_T + g_3)$

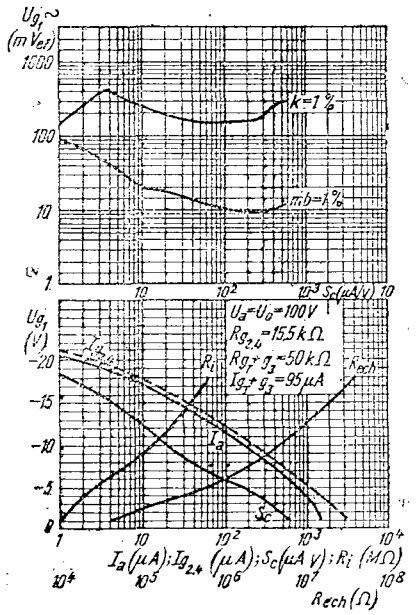


Fig. VIII. 39. **UCH21,**
$U_{g_1}\sim = f(S_c)$ $S_c = f(U_{g_1})$
$I_a = f(U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$

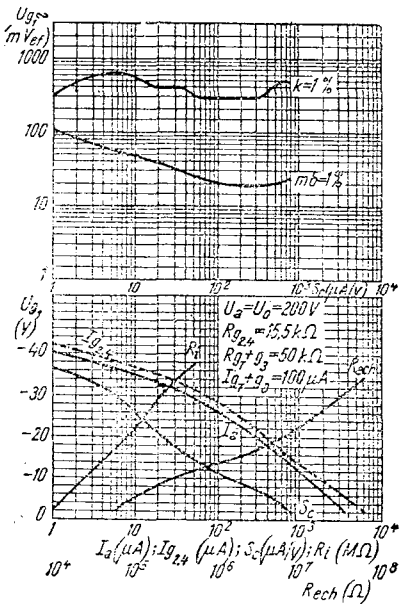


Fig. VIII. 41. **UCH21,**
$U_{g_1}\sim = f(S_c)$ $S_c = f(U_{g_1})$
$I_a = f(U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$

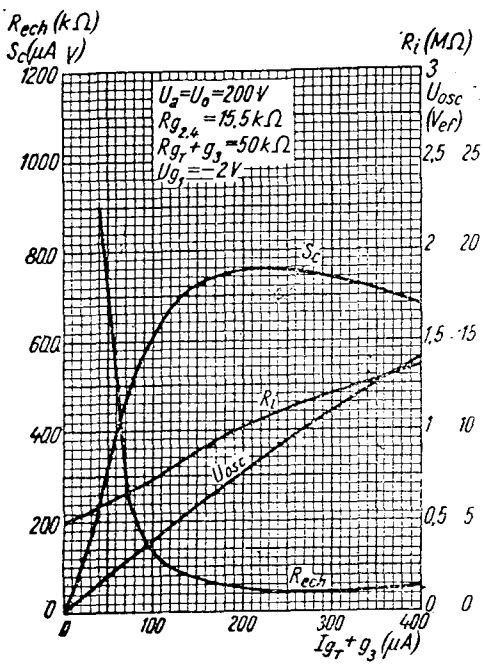


Fig. VIII. 42. **UCH21**,
$S_c = f(I_{g_T} + g_3)$ $R_{ech} = f(I_{g_T} + g_3)$
$R_i = f(I_{g_T} + g_3)$ $U_{osc} = f(I_{g_T} + g_3)$

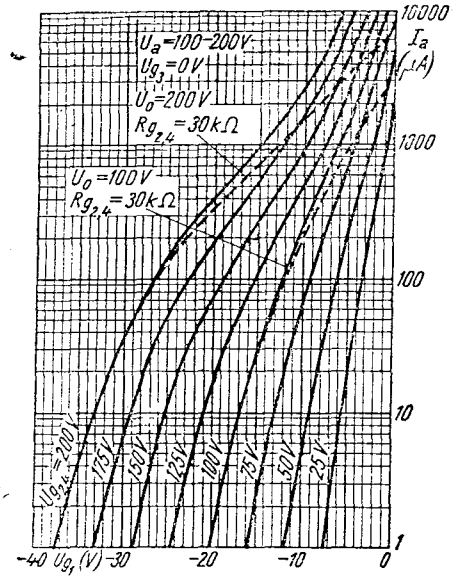


Fig. VIII. 43. **UCH21**, $I_a = f(U_{g_1})$

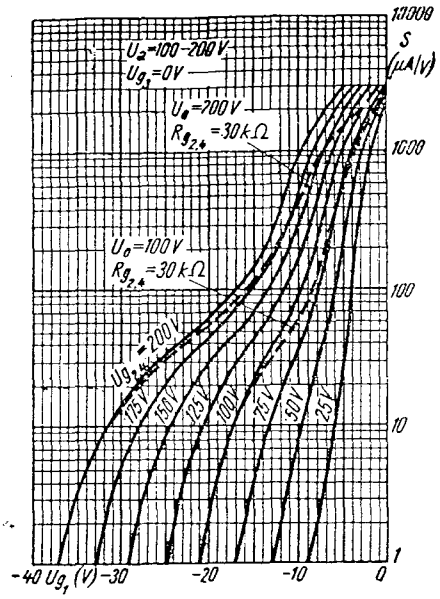


Fig. VIII. 44. **UCH21**, $S = f(U_{g_1})$

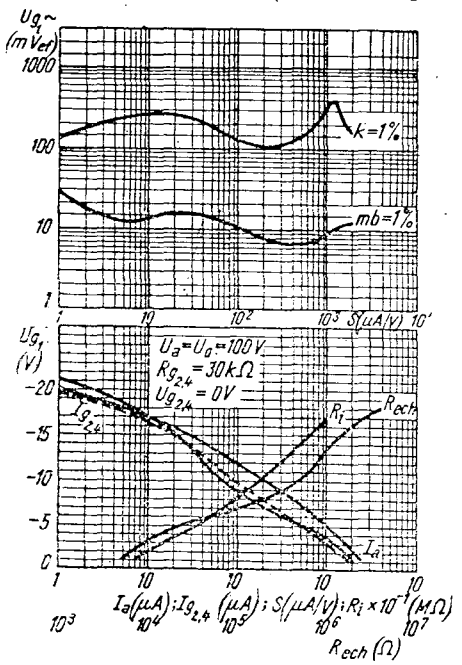


Fig. VIII. 45. **UCH21**,
$U_{g_1} \sim = f(S)$ $S = f(U_{g_1})$
$I_a = f(U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$

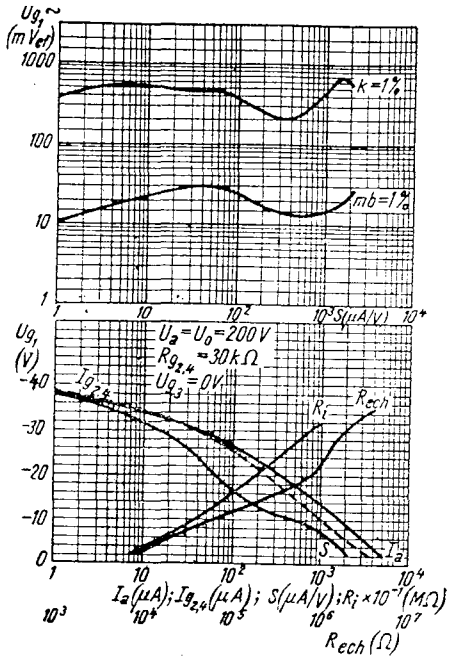


Fig. VIII. 46. **UCH21**,
$Ug_1\sim=f(S)$ $S=f(Ug_1)$
$I_a=f(Ug_1)$ $Ri=f(Ug_1)$
$Ig_{2,4}=f(Ug_1)$ $R_{ech}=f(Ug_1)$

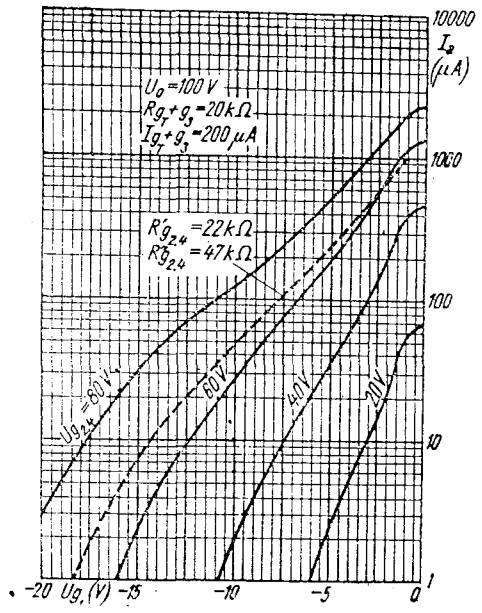


Fig. VIII. 50. **UCH41**, $I_a=f(Ug_1)$

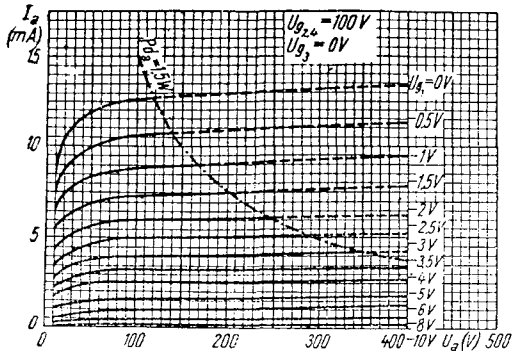


Fig. VIII. 47. **UCH21**, $I_a=f(U_a)$

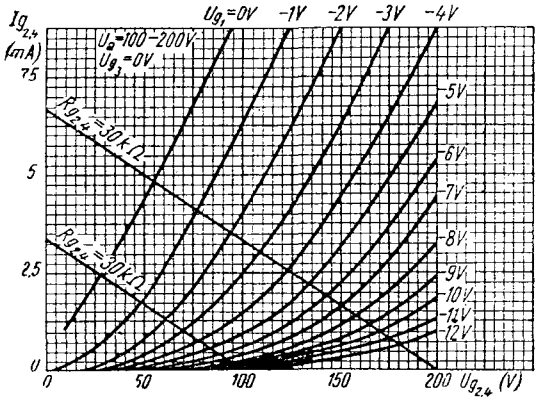


Fig. VIII. 48. **UCH21**, $Ig_{2,4}=f(Ug_{2,4})$

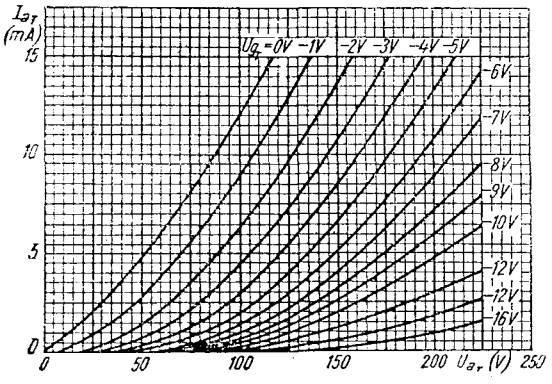


Fig. VIII. 49. **UCH21**, $Ia_T=f(U_{aT})$

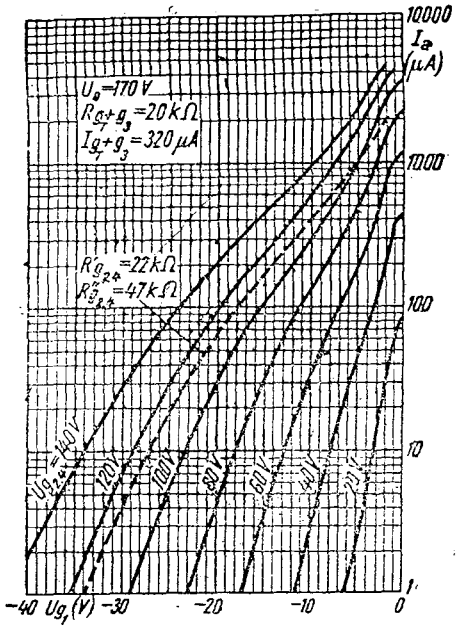


Fig. VIII. 51. **UCH41,** $I_a = f(U_{g_1})$

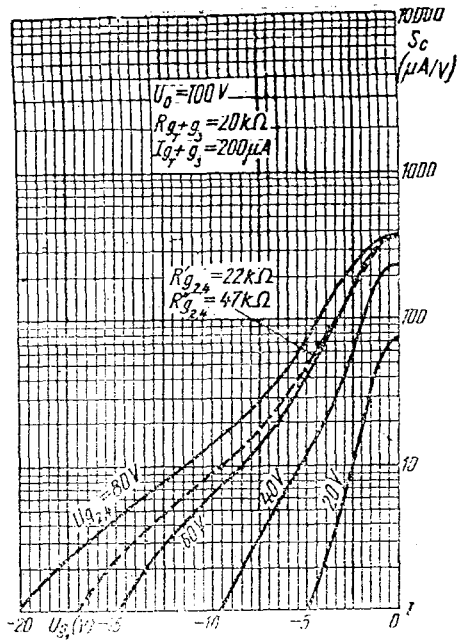


Fig. VIII. 52. **UCH41,** $S_c = f(U_{g_1})$

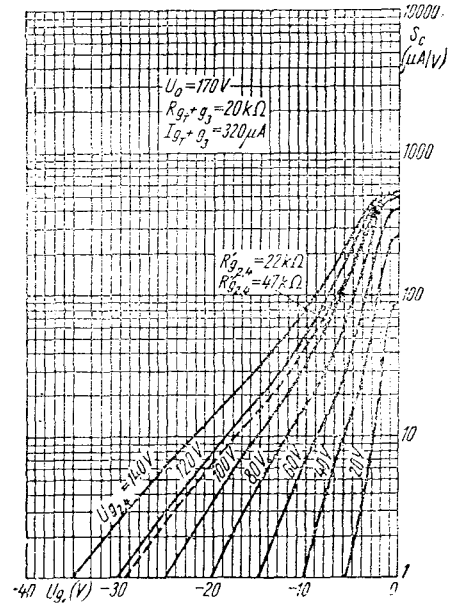


Fig. VIII. 53. **UCH41,** $S_c = f(U_{g_1})$

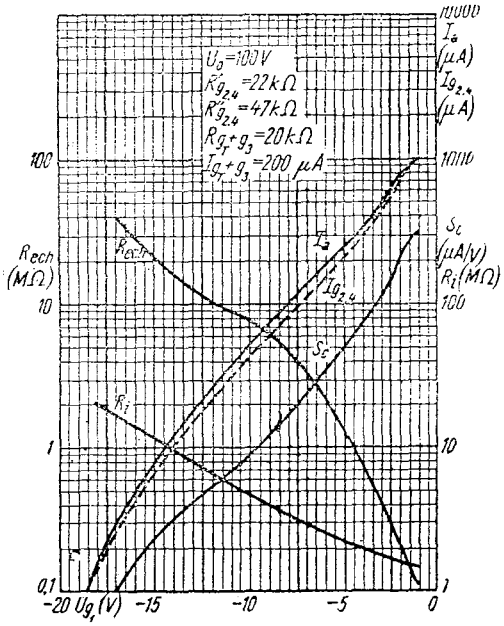


Fig. VIII. 54. **UCH41,** $I_a = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$ $R_i = f(U_{g_1})$
$S_c = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$

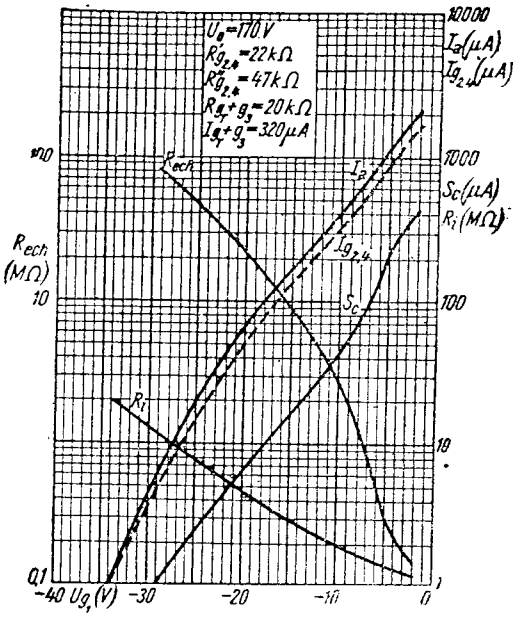


Fig. VIII. 55. **UCH41**, $I_a = f(U_{g_1})$
$I_{g2,4} = f(U_{g_1})$ $R_c = f(U_{g_1})$
$S_c = f(U_{g_1})$ $R_{ech} = f(U_{g_1})$

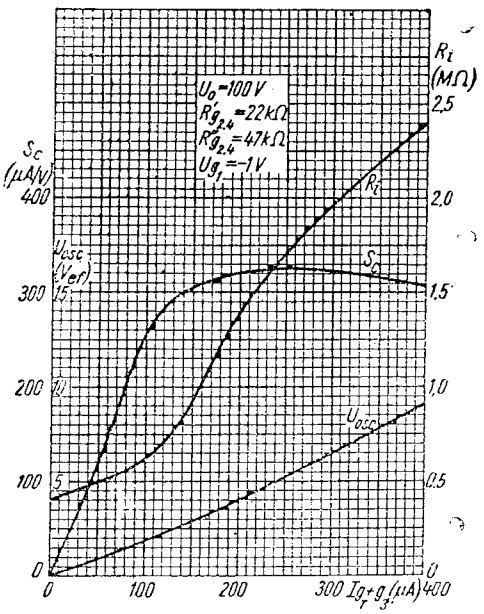


Fig. VIII. 56. **UCH41**, $R_i = f(I_{g_T} + g_3)$
$U_{osc} = f(I_{g_T} + g_3)$
$S_c = f(I_{g_T} + g_3)$

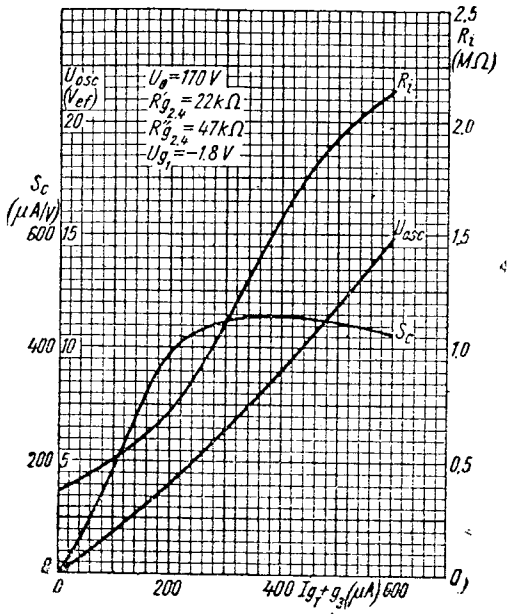
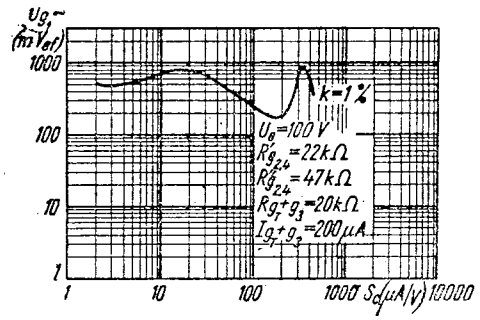


Fig. VIII. 57. **UCH41**, $R_i = f(I_{g_T} + g_3)$
$S_c = f(I_{g_T} + g_3)$
$U_{osc} = f(I_{g_T} + g_3)$



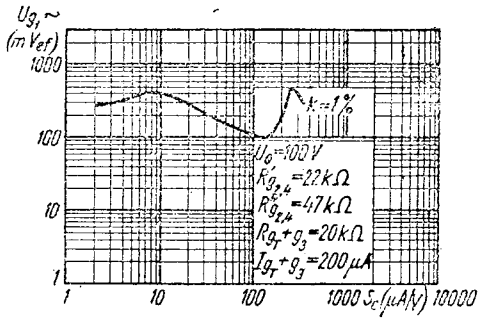


Fig. VIII. 58. **UCH41**, $U_{g_1}{\sim} = f(Sc)$

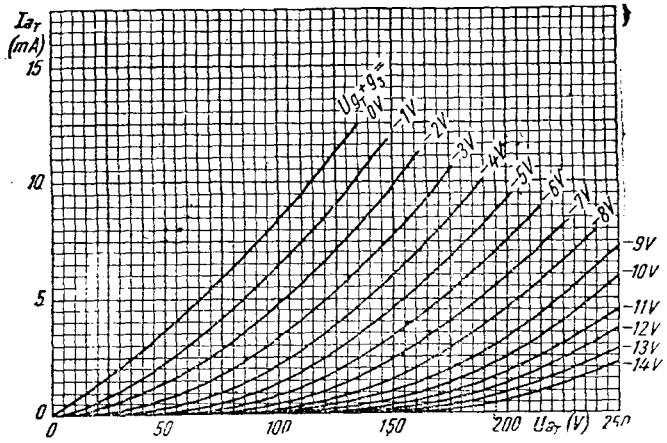


Fig. VIII. 59. **UCH41,** $I_{aT}=f(U_{aT})$

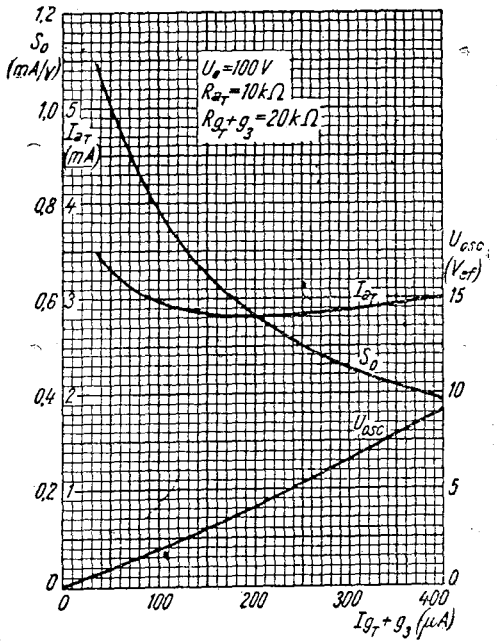


Fig. VIII. 60. **UCH41,** $S_o=f(I_{gT}+g_3)$
$I_{aT}+f(I_{gT}+g_3)$
$U_{osc}=f(I_{gT}+g_3)$

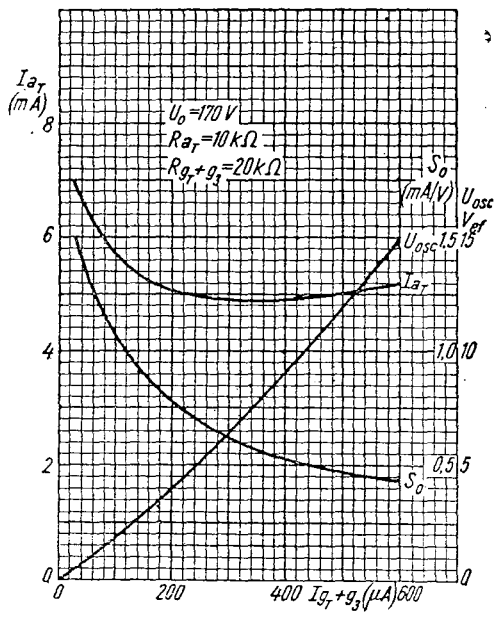


Fig. VIII. 61. **UCH41,** $I_{aT}=f(I_{gT}+g_3)$
$S_o=f(I_{gT}+g_3)$
$U_{osc}=f(I_{gT}+g_3)$

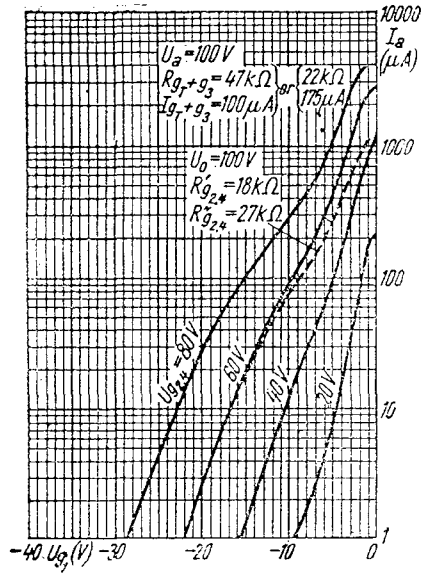


Fig. VIII. 62. **UCH42**, $I_a = f(U_{g_1})$

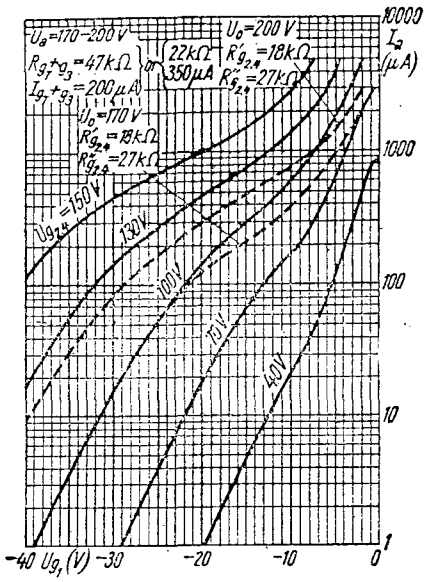


Fig. VIII. 63. **UCH42**, $I_a = f(U_{g_1})$

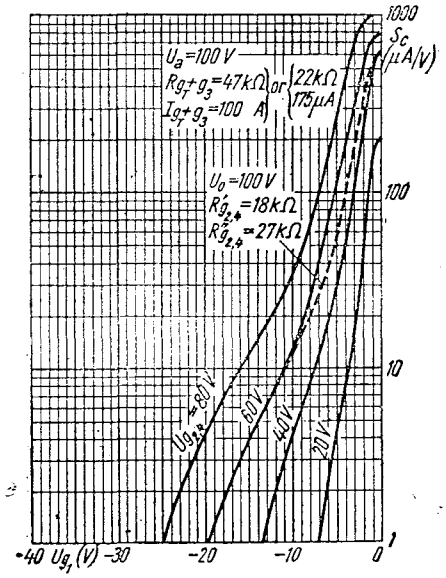


Fig. VIII. 64. **UCH42**, $S_c = f(U_{g_1})$

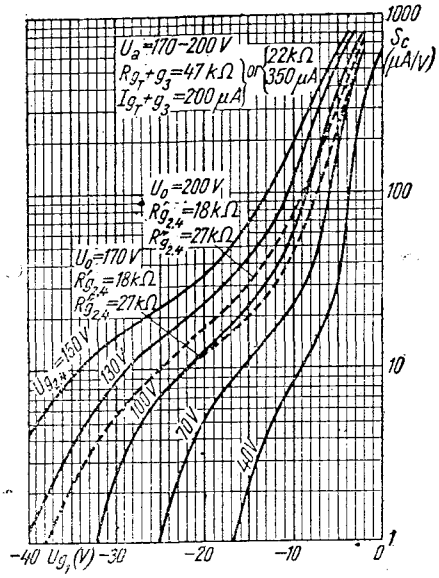


Fig. VIII. 65. **UCH42**, $S_c = f(U_{g_1})$

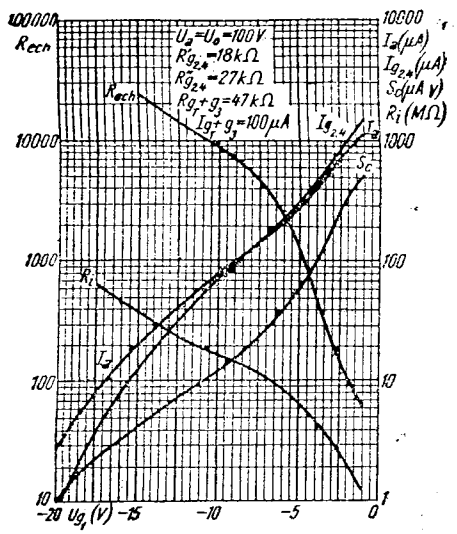


Fig. VIII. 66. UCH42,
$I_a = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$
$S_c = f(U_{g_1})$
$R_i = f(U_{g_1})$
$R_{ech} = f(U_{g_1})$

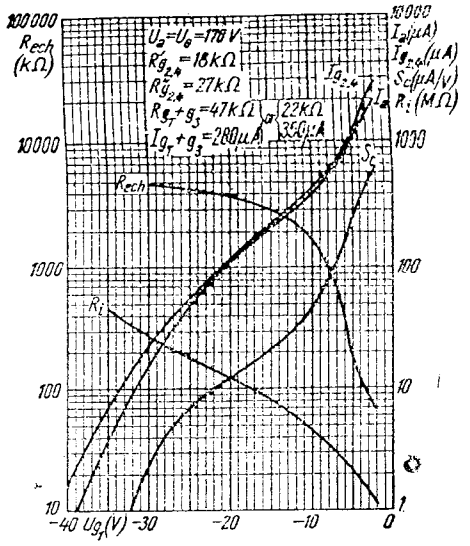


Fig. VIII. 67. UCH42,
$I_a = f(U_{g_1})$
$I_{g_{2,4}} = f(U_{g_1})$
$S_c = f(U_{g_1})$
$R_i = f(U_{g_1})$
$R_{ech} = f(U_{g_1})$

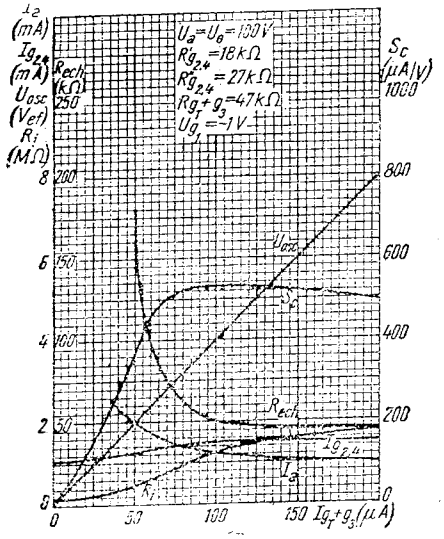


Fig. VIII. 68. UCH42,
$I_a = f(Ig_T + g_3)$
$I_{g_{2,4}} = f(Ig_T + g_3)$
$U_{osc} = f(Ig_T + g_3)$
$R_i = f(Ig_T + g_3)$
$S_c = f(Ig_T + g_3)$

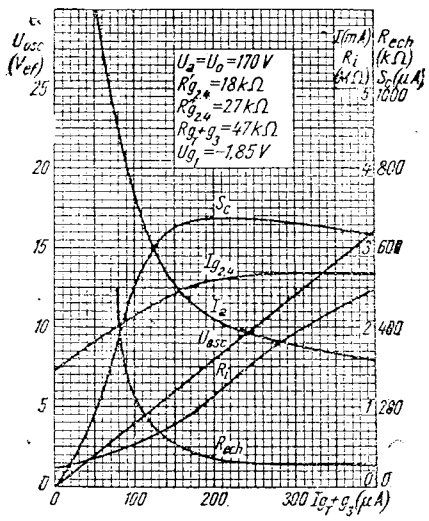


Fig. VIII. 69. UCH42, $U_{osc} = f(Ig_T + g_3)$
$R_{ech} = f(Ig_T + g_3)$
$S_c = f(Ig_T + g_3)$
$I_a = f(Ig_T + g_3)$
$I_{g_{2,4}} = f(Ig_T + g_3)$
$R_i = f(Ig_T + g_3)$

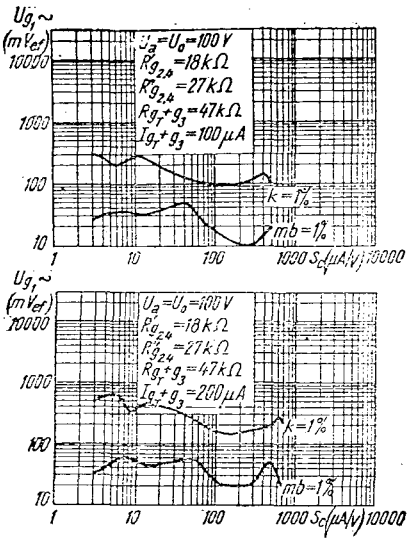


Fig. VIII. 70. **UCH42**, $U_{g_1}\sim = f(S_c)$.

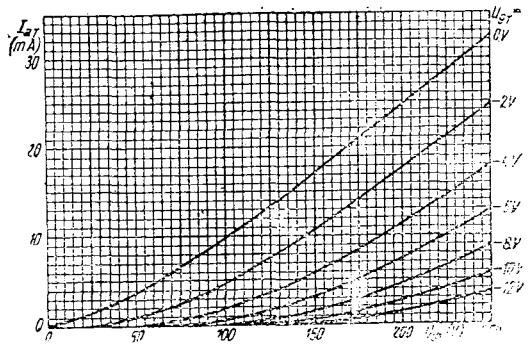


Fig. VIII. 71. **UCH42**, $I_{a_T} = f(U_{g_T})$

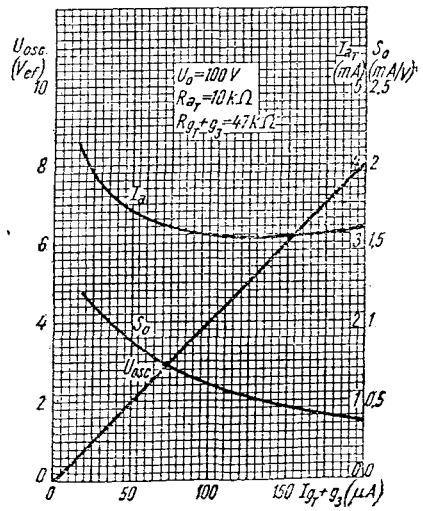


Fig. VIII. 72. **UCH42**,
$U_{osc} = f(I_{g_T+g_3})$
$I_{a_T} = f(I_{g_T+g_3})$
$S_o = f(I_{g_T+g_3})$

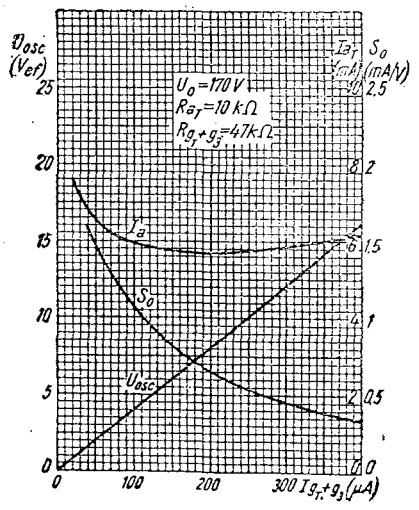


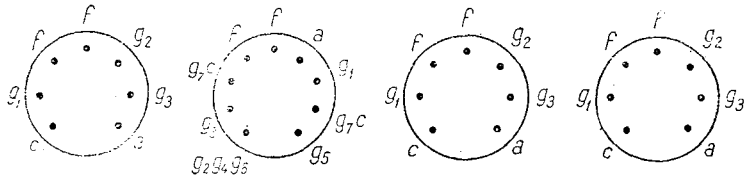
Fig. VIII. 73. **UCH42**,
$U_{osc} = f(I_{g_T+g_3})$
$I_{a_T} = f(I_{g_T+g_3})$
$S_o = f(I_{g_T+g_3})$

Tuburi cu caracteristici identice

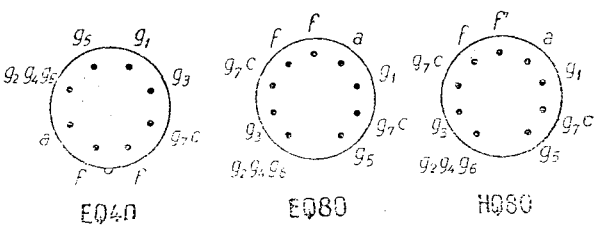
ECH81 — 6AJ8

IX. Pentode şi nonode dedectoare de frecvenţă

Indicativul tubului	Incalzire U_f V	Incalzire I_f A	Incalzire U_{fc} V	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_g 2,4,6 V	I_g 2,4,6 V	$-U_g$ 1 V	$-U_g$ 3 V
3BN6	3,15	0,6	—	Pentodă Detector de frecvenţă	80	0,23	60	5	1,3	—
6BE7	6,3	0,2	—	Heptodă-limitator şi detector de frecvenţă	250	0,28	20	1,5	4,4	—
6BN6	6,3	0,3	—	Pentodă detector de frecvenţă	80	0,23	60	5	1,3	—
12BN6	12,6	0,15	—	Pentodă detector de frecvenţă	80	0,23	60	5	1,3	—
EQ40	6,3	0,2	—	Limitator şi detector de frecvenţă	250	0,1	20	1,45	0	4,7
EQ80	6,3	0,2	—	Limitator şi detector de frecvenţă	250	0,275	20	1,5	0	4,5
HQ80	12,6	0,1	—	Limitator şi detector de frecvenţă	170	0,275	20	1,5	0	4,5



$-U_g$ 5 V	R_i MΩ	R_c Ω	R_a kΩ	R'_g 2,4,6 kΩ	R''_g 2,4,6 kΩ	P_{da} W	P_d 2,4,6 W	Capacități (pF)				Rg_{max} MΩ	Indicativul tubului
								C_{g_3}	$C_{g_3g_4}$	C_a	Ca_{g_1}		
—	—	—	—	—	—	—	—	$Cg_1 = 4,2$	—	3,3	0,004	—	3BN6
—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6BE7
—	—	—	—	—	—	—	—	$Cg_1 = 4,2$	—	3,3	0,004	—	6BN6
—	—	—	—	—	—	—	—	$Cg_1 = 4,2$	—	3,3	0,004	—	12BN6
4,7	—	700	400	35	4	0,1	0,1	—	—	—	—	—	EQ40
4,5	5	680	470	34	3,9	0,1	0,1	—	0,35	—	—	10	EQ80
4,5	5	680	470	34	3,9	0,1	0,1	—	0,35	—	—	10	HQ80



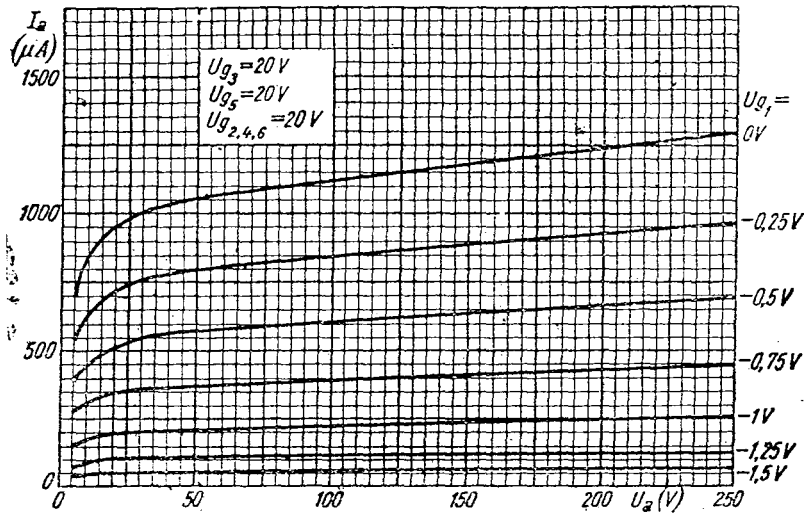


Fig. IX. 1. EQ80, $I_a = f(U_a)$

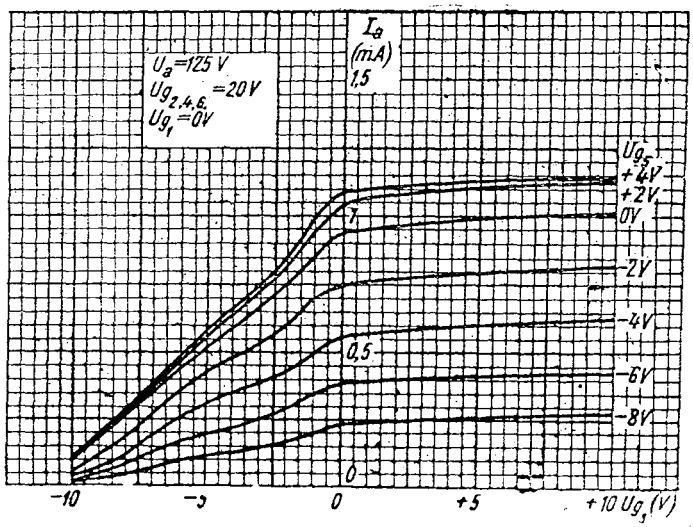


Fig. IX. 2. EQ80, $I_a = f(U_{g3})$

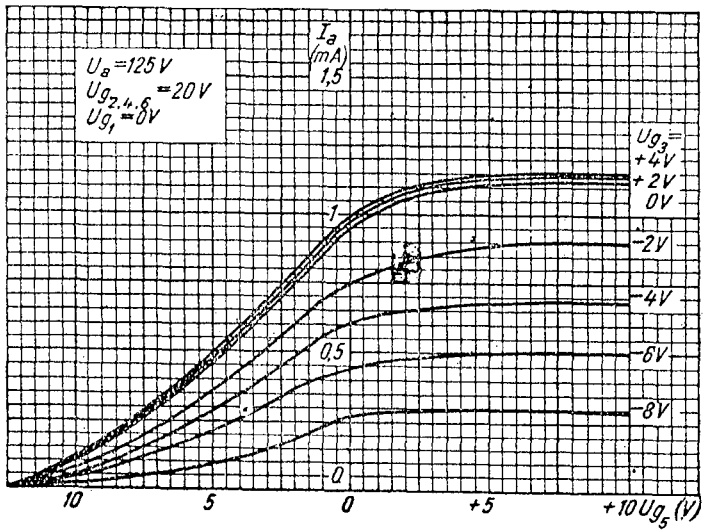


Fig. IX. 3. EQ80, $I_a = f(U_{g_3})$

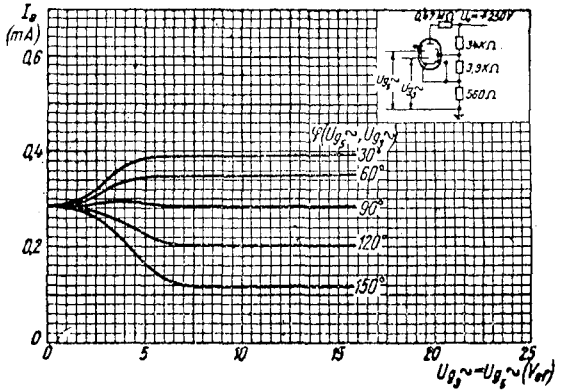


Fig. IX. 4. EQ80, $I_a = f(U_{g_3} \sim = U_{g_5} \sim)$

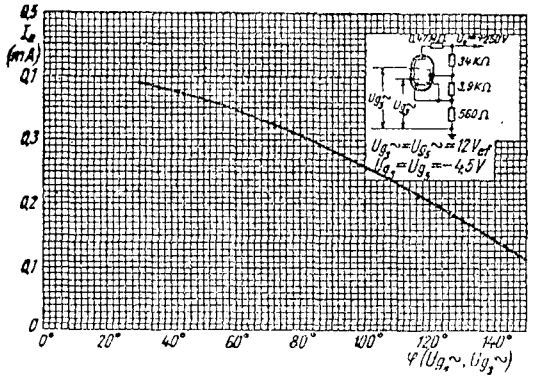


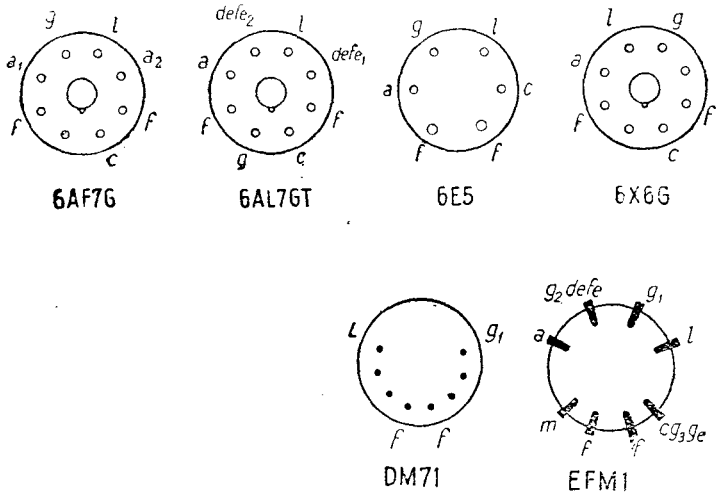
Fig. IX. 5. EQ80, $I_a = f(\varphi U_{g_3}, U_{g_5})$

Tuburi cu caracteristici identice

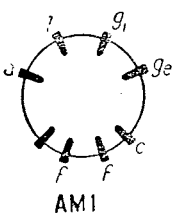
EQ80 — EQ40 — UQ80

X. Indicatoare de acord

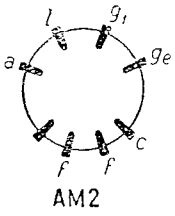
Indicativul tubului	Încălzire U_f	Încălzire I_f	Încălzire U_{fc}	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_L V	I_L mA
6AF7G	6,3	0,3	—	Indicator de acord	—	—	—	—
6AL7GT	6,3	0,15	90	Indicator de acord pt. modulație de frecvență	—	—	315	—
6E5	6,3	0,3	—	Indicator de acord	250	0,2	250	2
6X6G	6,3	0,3	—	Indicator de acord	125	2 0	250	—
AM1	4	0,3	—	Indicator de acord	250	0,095 0,021	250	0,13
AM2	4	0,32	—	Indicator de acord	250	3	250	0,9 0,1
DM21	1,4	0,025	—	Indicator de acord	120	0,05	120	0,18
DM70	1,4	0,025	—	Indicator de acord	90	0,25	—	—
DM71	1,4	0,025	—	Indicator de acord	90	0,25	—	—
EFM1	6,3	0,2	—	Indicator de acord și amplificator de joasă frecvență	250	0,8 0,5	250	0,65 0,8
EFM11	6,3	0,2	—	Indicator de acord și amplificator de j.f.	250	1 0,58	250	0,65 1
EM1	6,3	0,2	—	Indicator de acord	250	0,095 0,021	250	0,13 0,14
EM2 (C/EM2)	6,3	0,2	—	Indicator de acord	200	3	200	0,9 0,1



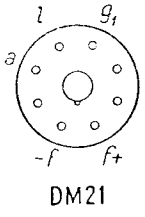
$-U_g$ V	S mA/V	μ	R_a MΩ	D_L mm/V	R_{g_1m} MΩ	R_c Ω		Indicatival tubului
—	—	—	—	—	—	—	—	6AF7G 6AL7GT
6	—	—	—	1	—	3300	$U_{D1}=U_{D2}=U_{D3}=0V$	
7,5 0	—	—	1	0 90°	—	—	—	6E5
0 8	—	—	—	300° 0°	—	—	—	6X6G
0 5	—	—	2	75° 5°	3	—	—	AM1
2,5	2	50	0,100	75° 5°	2,5	1200	$U_{gL}=+3...-6$	AM2
0 4	—	—	2	75° 5°	3	—	—	DM21
0 13,5	—	—	—	—	10	—	—	DM70
0 13,5	—	—	—	—	10	—	—	DM71
2 20	—	a=60 =13	0,13	70° 5°	—	980	R_{g_2}=0,35MΩ I_{g_2}=0,6mA 0,2mA	EFM1
1,5 20	R_i = 0,1 = 3MΩ	a=80 =12	0,13	—	—	650	R_{g_2}=0,35M I_{g_2}=0,63mA 0,26mA	EFM11
0 5	—	—	2	16° 90°	2,5	—	—	EM1
2,5 5,4	1,2	50	0,1	—	2,5	600	—	EM2



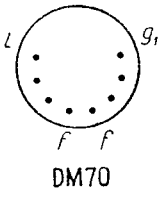
AM1



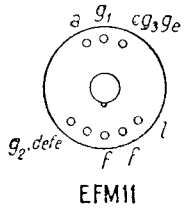
AM2



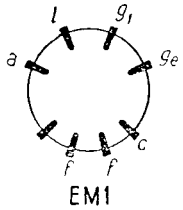
DM21



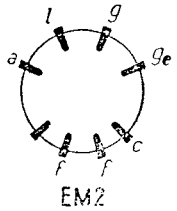
DM70



EFM11



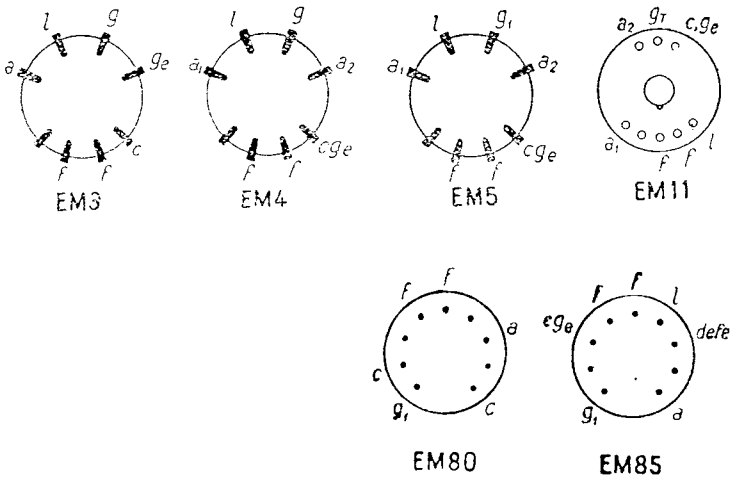
EM1



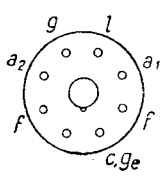
EM2

X. Indicatoare de acord

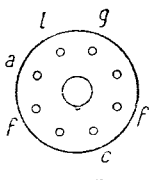
Indicativul tubului	Încălzire U_f	Încălzire I_f	Încălzire U_{fc}	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_L V	I_L mA
EM3	6,3	0,2	—	Indicator de acord	250	0,22	250	0,3
EM4	6,3	0,2	—	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	250	0,12 0,07	250	0,75 0,75
EM5	6,3	0,2	—	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	250	0,25 0,08	250	0,46
EM11	6,3	0,2	100	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	250	0,12—0,07 0,25—0,08	250	0,46
EM34	6,3	0,2	—	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	250	—	250	0,75 0,75
EM35	6,3	0,2	—	Indicator de acord	250	0,5 0,15	250	2,5
EM71	6,3	0,3	—	Indicator de acord	250	0,5 0,15	250	2,5
EM72	6,3	0,3	—	Indicator de acord	250	0,5 0,15	250	2,5
EM80	6,3	0,3	—	Indicator de acord	250	0,5 0,12	250	2,1
EM85	6,3	0,3	—	Indicator de acord	250	0,5 0,12	250	2,1
HM34	8,5	0,15	—	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	200	—	200	0,55
HM71	12,6	0,15	—	Indicator de acord	250	0,5 0,15	250	2,5



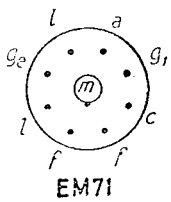
$-U_g$ V	S mA/V	μ	R_a MΩ	D_L mm/V	R_{g_1m} MΩ	R_c Ω		Indicativul tubului
0	—	—	1	90°	3	—	—	EM3
21				5°				
0... 5			1	90°... 5°				EM4
0...16	—	—	1	90°... 5°	3	—	—	
0... 4	—	—	2	90°...10°	3	—	—	EM5
0...20			1	90°... 5°				
0... 4			2	75°...15°	3	—	—	EM11
0...20	—	—	1	80°... 5°				
				90°... 5°	—	—	—	EM34
0... 5	—	—	—	90°... 5°				
0...16								
0	—	—	—	—	—	—	—	EM35
22								
0	—	—	0,5	135°	3	—	—	EM71
20				5°				
0	—	—	0,5	135°	1	—	—	EM72
20				5°				
0	—	—	0,5	90°	3	—	—	EM80
18				5°				
0	—	—	0,5	90°	3	—	—	EM85
18				5°				
0... 4,2			1	90°... 5°	3			HM34
0...12,5	—	—	1	90°...10°		—	—	
0	—	—	0,5	135°	3	—	—	HM71
20				5°				



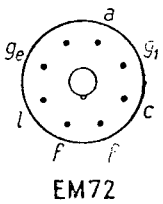
EM34



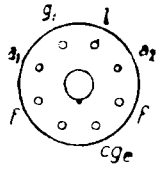
EM35



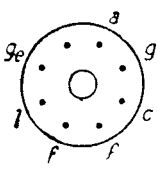
EM71



EM72



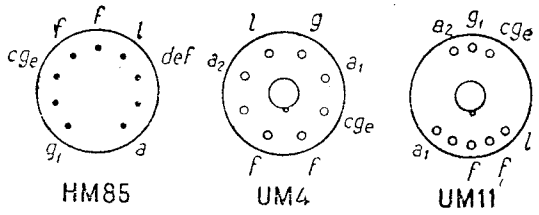
HM34



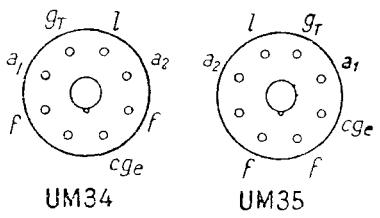
HM71

X. Indicatoare de acord

Indicativul tubului	Încălzire U_f	Încălzire I_f	Încălzire U_{fc}	Utilizare	U_a V	I_a mA	U_L V	I_L mA
HM85	12,6	0,15	—	Indicator de acord	200	1 0,4	200	5
UFM11	15	0,1	—	Indicator de acord	100	0,5 0,24	100	—
UM4	12,6	0,1	—	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	100	—	100	0,2 0,2
UM11	15	0,1	—	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	200	—	200	—
UM34	12,6	0,1	—	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	200	—	200	0,55
UM35	15	0,1	—	Indicator de acord cu dublă sensibilitate S_1 S_2	200	0,1—0,06 0,9—0,08	200	0,4



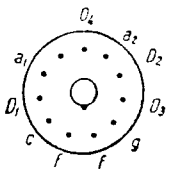
$-U_g$ V	S mA/V	μ	R_a MΩ	D_L mm/V	$R_{g_1 m}$ MΩ	R_c Ω		Indicativul tubului
0 13	—	—	0,180	90° 5°	3	—	—	HM85
0 6	R_i=0,2 MΩ	a=75 = 9	0,17	80° 15°	—	—	R_{g_2} = 0,5MΩ I_{g_2} = 0,18mA 0,08	UFM11
0...4 0...12,5	—	—	1 1	90°...5° 90°...5°	—	—	—	UM4
0...4 0...20	—	—	—	75°...5° 75°...10°	3	—	—	UM11
0...4,2 0...12,5	—	—	1 1	90°...5° 90°...10°	3	—	—	UM34
0...3 0...20	—	—	2 1	90°...5° 90°...10°	3	—	—	UM35



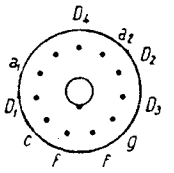
XI. Tuburi catodice

Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
2AP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	1	250	30/90
2AP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	1	250	30/90
2AP11	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	—	1	250	30/90
2BP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	300	135
							560	—
2BP11	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	300	135
							560	—
3BP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90
3BP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90
3BP11	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90
3BP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90
3CP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90
3DP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90
3DP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90
3DP7	Albastră-albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90
3EP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	575	30
							—	90

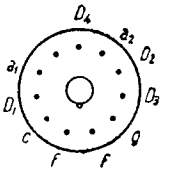
* cu persistență mică



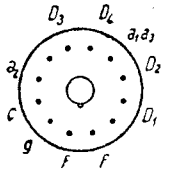
2AP1



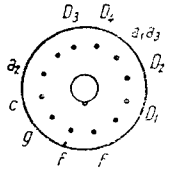
2AP1A



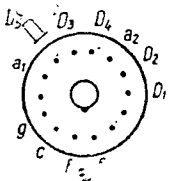
2AP11



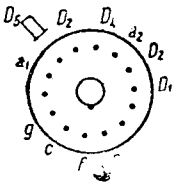
2BP1



2BP11

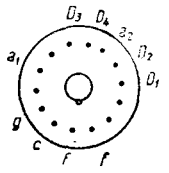


3DP1

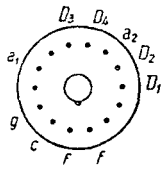


3DP1A

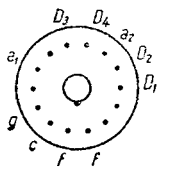
Sensibilitatea		Capacităţi *pF* ±			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1} pF	C_{d_r} pF	C_{d_0} pF	ø ecrau mm	Lung. max. mm		
0,13	0,11	—	—	—	50	—	Osilograf	2AP1
0,13	0,11	—	—	—	50	—	Osilograf	2AP1A
0,13	0,11	—	—	—	50	—	Osilograf	2AP11
0,14	0,09	—	—	—	50	—	Osilograf	2BP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,14	0,09	—	—	—	50	—	Osilograf	2BP11
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,12	—	—	—	75	—	Osilograf	3BP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,12	—	—	—	75	—	Televiziune	3BP4
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,12	—	—	—	75	—	Osilograf	3BP11
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,12	—	—	—	75	—	Osilograf	3BP1A
—	—	—	—	—	—	—		
0,20	0,15	—	—	—	75	—	Osilograf	3CP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,11	—	—	—	75	—	Osilograf	3DP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,11	—	—	—	75	—	Osilograf	3DP1A
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,11	—	—	—	75	—	Indicator-radar	3DP7
—	—	—	—	—	—	—		
0,15	0,11	—	—	—	75	—	Osilograf	3EP1
—	—	—	—	—	—	—		



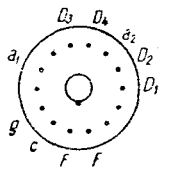
3BP1



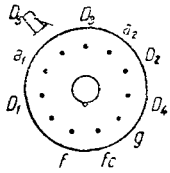
3BP4



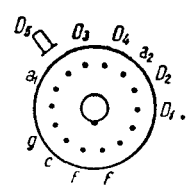
3BP11



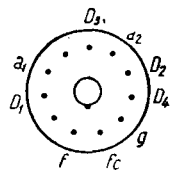
3BP1-A



3CP1



3DP7

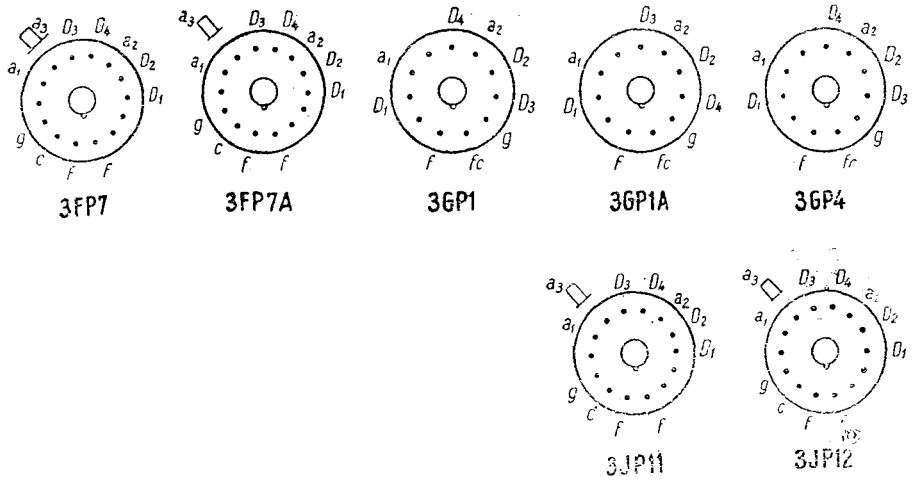


3EP1

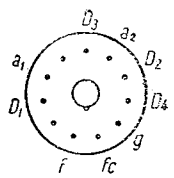
XI. Tuburi catodice

Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
3FP7	Albastră-albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
3FP7A	Albastră-albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	515	30
			—	—	—	—	—	90
3GP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	1,5	350	25
			—	—	—	—	—	75
3GP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	1,5	245	25
			—	—	—	—	437	75
3GP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	1,5	350	25
			—	—	—	—	—	75
3GP4A	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	1,5	245	25
			—	—	—	—	437	75
3JP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	30
			—	—	—	—	690	90
3JP2	Albă-verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	30
			—	—	—	—	690	90
3JP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	30
			—	—	—	—	690	30
3JP7	Albastră-albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	90
			—	—	—	—	690	90
3JP11	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	30
			—	—	—	—	690	90
3JP12	Portocalie *	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	30
			—	—	—	—	690	90
3KP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	320	0
			—	—	—	—	600	90
3KP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	320	0
			—	—	—	—	600	90

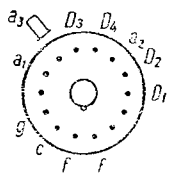
* cu persistență mică



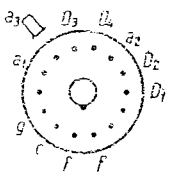
Sensibilitatea		Capacități *pF ± t*			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1} pF	C_{d_2} pF	C_{d_0} pF	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,14	0,10	—	—	—	75	—	Indicator-radar	3FP7
—	—	—	—	—	—	—		
0,14	0,10	—	—	—	75	—	Indicator-radar	3FP7A
—	—	—	—	—	—	—		
0,23	0,21	—	—	—	75	—	Oscilograf	3GP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,30	0,26	—	—	—	75	—	Oscilograf	3GP1A
0,20	0,17	—	—	—	—	—		
0,23	0,21	—	—	—	75	—	Televiziune	3GP4
—	—	—	—	—	—	—		
0,30	0,26	—	—	—	75	—	Televiziune	3GP4A
0,20	0,17	—	—	—	—	—		
0,2	0,15	—	—	—	75	—	Oscilograf	3JP1
0,09	0,11	—	—	—	—	—		
0,2	0,15	—	—	—	75	—	Oscilograf special-radar	3JP2
0,09	0,11	—	—	—	—	—		
0,2	0,15	—	—	—	75	—	Televiziune	3JP4
0,09	0,11	—	—	—	—	—		
0,2	0,15	—	—	—	75	—	Indicator-radar	3JP7
0,09	0,11	—	—	—	—	—		
0,20	0,15	—	—	—	75	—	Oscilograf	3JP11
0,09	0,11	—	—	—	—	—		
0,2	0,15	—	—	—	75	—	Indicator-radar	3JP12
0,09	0,11	—	—	—	—	—		
0,33	0,25	—	—	—	75	—	Oscilograf	3KP1
0,24	0,18	—	—	—	—	—		
0,33	0,25	—	—	—	75	—	Televiziune	3KP4
0,24	0,18	—	—	—	—	—		



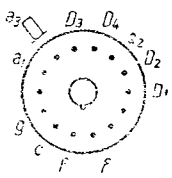
3GP4A



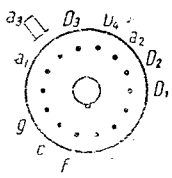
3JP1



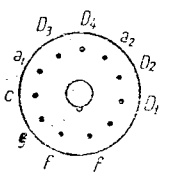
3JP2



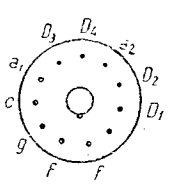
3JP4



3JP7



3[illegible]1

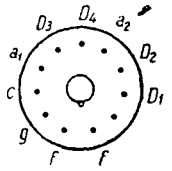


3KP4

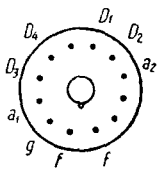
XI. Tuburi catodice

Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
3KP11	Albă *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	320	0
			—	—	—	—	600	90
3MP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	400	126
			—	—	—	—	700	—
3QP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,3	—	1,2	240	31
			—	—	—	—	480	74
3RP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	330	135
			—	—	—	—	620	—
3RP1A	Verde	Electrostatică	6,2	0,6	—	2	330	135
			—	—	—	—	620	—
3SP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	330	28
			—	—	—	—	620	135
3SP4	Alb	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	330	28
			—	—	—	—	620	135
3SP7	Albastră-albă *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	330	28
			—	—	—	—	620	135
5ABP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	52
			—	—	—	—	690	87
5ABP7	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	52
			—	—	—	—	690	87
5ABP11	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	400	52
			—	—	—	—	690	87
5AP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	1,5	430	31
			—	—	—	—	—	57
5AP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	1,5	430	17,5
			—	—	—	—	—	57
5BP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	425	20
			—	—	—	—	—	60

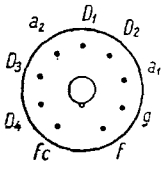
* cu persistență mică



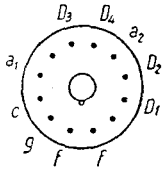
3KP11



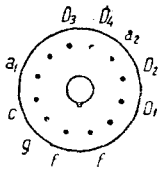
3MP1



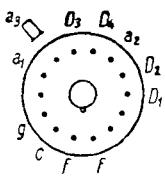
30P1



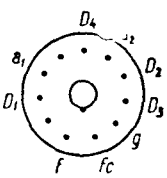
3RP1



3RP1A

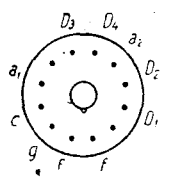


5ABP11

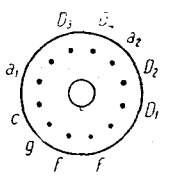


5AP1

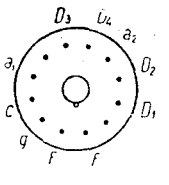
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_0}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,33	0,25	—	—	—	75	—	Osilograf	3KP11
0,24	0,18	—	—	—	—	—		
0,114	0,22	—	—	—	75	—	Osilograf	3MP1
0,09	0,08	—	—	—	—	—		
0,19	0,12	—	—	—	75	—	Osilograf	3QP1
0,14	0,09	—	—	—	—	—		
0,24	0,17	—	—	—	75	—	Osilograf	3RP1
0,18	0,13	—	—	—	—	—		
0,24	0,17	—	—	—	75	—	Osilograf	3RP1A
0,18	0,13	—	—	—	—	—		
0,24	0,17	—	—	—	75	—	Osilograf	3SP1
0,18	0,13	—	—	—	—	—		
0,24	0,14	—	—	—	75	—	Televiziune	3SP4
0,18	0,13	—	—	—	—	—		
0,24	0,14	—	—	—	75	—	Indicator-radar	3SP7
0,18	0,13	—	—	—	—	—		
1,4	0,96	—	—	—	125	—	Osilograf	5ABP1
1,04	0,74	—	—	—	—	—		
1,4	0,96	—	—	—	125	—	Indicator-radar	5ABP7
1,04	0,74	—	—	—	—	—		
1,4	0,96	—	—	—	125	—	Osilograf	5ABP11
1,04	0,74	—	—	—	—	—		
0,28	0,27	—	—	—	125	—	Osilograf	5AP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,28	0,27	—	—	—	125	—	Televiziune	5AP4
—	—	—	—	—	—	—		
0,33	0,3	—	—	—	125	—	Osilograf	5BP1
—	—	—	—	—	—	—		



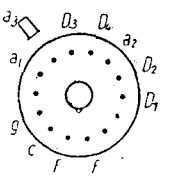
3SP1



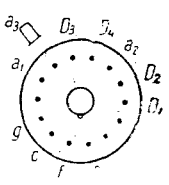
3SP4



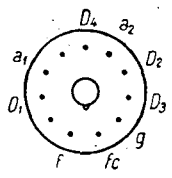
3SP7



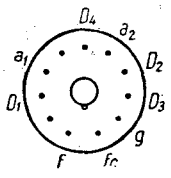
5ABP1



5ABP7



5AP4

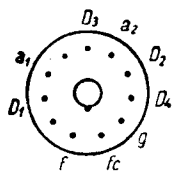


5BP1

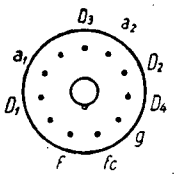
XI. Tuburi catodice

Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tdiere V
5BP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	425	20
			—	—	—	—	—	60
5BP7A	Albastră- * albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	375	20
			—	—	—	—	560	60
5CP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP2	Verde-albastră	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP5	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP7	Albastră * albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP7A	Albastră- * albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP11	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP11A	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5CP12	Portocalie ***	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	575	30
			—	—	—	—	—	90
5FP4A	Albă	Magnetică	6,3	0,6	—	6	250	45
5GP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	425	24
			—	—	—	—	—	56

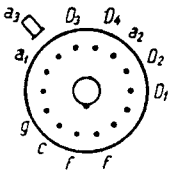
* cu persistență mică
*** cu persistență mare



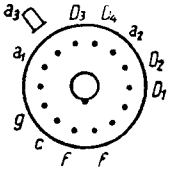
5BP1A



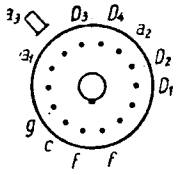
5BP7A



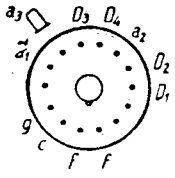
5CP1



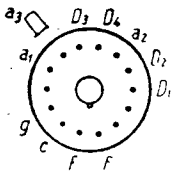
5CP1A



5CP2

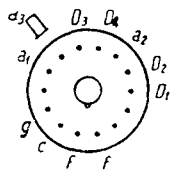


5CP11A

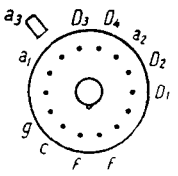


5CP12

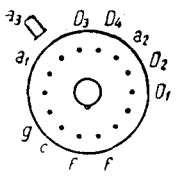
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_O}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,33	0,3	—	—	—	125	—	Osilograf	5BP1A
—	—	—	—	—	—	—		
0,4	0,36	—	—	—	125	—	Indicator-radar	5BP7A
0,28	0,25	—	—	—	—	—		
0,32	0,27	—	—	—	125	—	Osilograf	5CP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,32	0,27	—	—	—	125	—	Osilograf	5CP1A
—	—	—	—	—	—	—		
0,32	0,27	—	—	—	125	—	Osilograf special-radar	5CP2
—	—	—	—	—	—	—		
0,32	0,27	—	—	—	125	—	Televiziune	5CP4
—	—	—	—	—	—	—		
0,32	0,27	—	—	—	125	—	Reproducerea fotografică a fenomenelor foarte rapide	5CP5
—	—	—	—	—	—	—		
0,32	0,27	—	—	—	125	—	Indicator-radar	5CP7
—	—	—	—	—	—	—		
0,34	0,27	—	—	—	125	—	Indicator-radar	5CP7A
—	—	—	—	—	—	—		
0,32	0,27	—	—	—	125	—	Osilograf	5CP11
—	—	—	—	—	—	—		
0,34	0,37	—	—	—	125	—	Osilograf	5CP11A
—	—	—	—	—	—	—		
0,34	0,27	—	—	—	125	—	Indicator-radar	5CP12
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	125	—	Televiziune	5FP4A
0,7	0,35	—	—	—	125	—	Osilograf	5GP1
—	—	—	—	—	—	—		



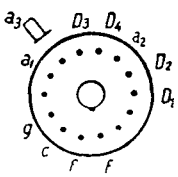
5CP4



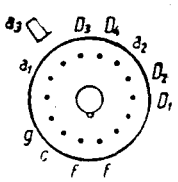
5CP5



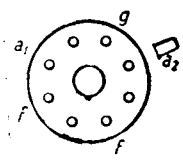
5CP7



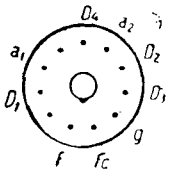
5CP7A



5CP11



5FP4A

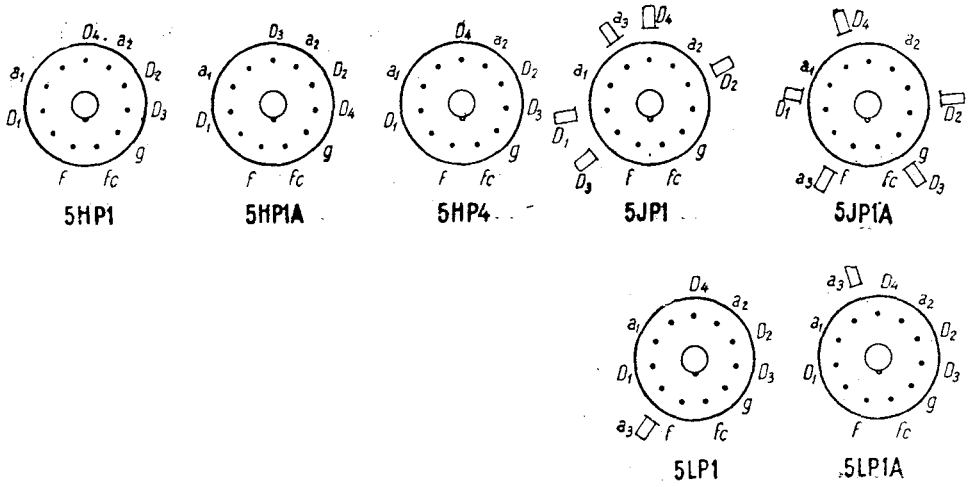


5GP1

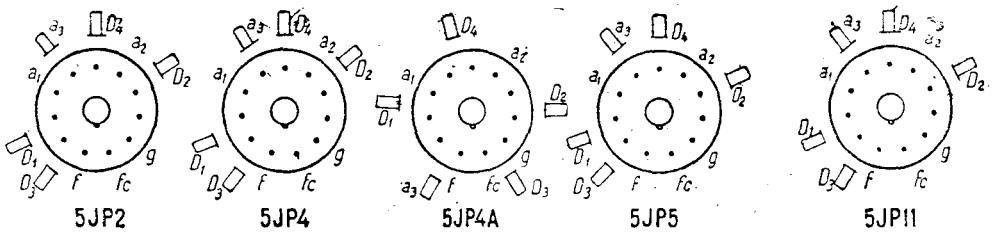
XI. Tuburi catodice

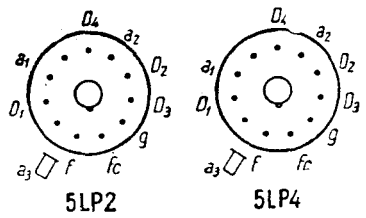
Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
5HP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	425	20
			—	—	—	—	—	60
5HP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	450	20
			—	—	—	—	—	60
5HP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	425	20
			—	—	—	—	—	60
5JP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	520	45
			—	—	—	—	—	105
5JP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	333	45
			—	—	—	—	630	105
5JP2	Albastră-verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	520	45
			—	—	—	—	—	105
5JP4	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	520	45
			—	—	—	—	—	105
5JP4A	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	333	45
			—	—	—	—	630	105
5JP5	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	520	45
			—	—	—	—	—	105
5JP11	Albă *	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	520	45
			—	—	—	—	—	105
5LP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	500	30
			—	—	—	—	—	90
5LP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	376	30
			—	—	—	—	633	90
5LP2	Albastră-verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	500	30
			—	—	—	—	—	90
5LP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	500	30
			—	—	—	—	—	90

* cu persistență mică
** cu persistență medie



Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_o}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,32	0,3	—	—	—	125	—	Osilograf	5HP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,33	0,3	—	—	—	125	—	Osilograf	5HP1A
—	—	—	—	—	—	—		
0,32	0,3	—	—	—	125	—	Televiziune	5HP4
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,26	—	—	—	125	—	Osilograf	5JP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,325	0,325	—	—	—	125	—	Osilograf	5JP1A
0,22	0,22	—	—	—	—	—		
0,26	0,26	—	—	—	125	—	Osilograf special-rador	5JP2
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,26	—	—	—	125	—	Televiziune	5JP4
—	—	—	—	—	—	—		
0,325	0,325	—	—	—	125	—	Televiziune	5JP4A
0,22	0,22	—	—	—	—	—		
0,26	0,26	—	—	—	125	—	Reproducerea fotografică a fenomenelor foarte rapide	5JP5
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,26	—	—	—	125	—	Osilograf	5JP11
—	—	—	—	—	—	—		
0,28	0,24	—	—	—	125	—	Osilograf	5LP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,325	0,325	—	—	—	125	—	Osilograf	5LP1A
0,22	0,22	—	—	—	—	—		
0,28	0,24	—	—	—	125	—	Osilograf special-radar	5LP2
—	—	—	—	—	—	—		
0,28	0,24	—	—	—	125	—	Televiziune	5LP4
—	—	—	—	—	—	—		

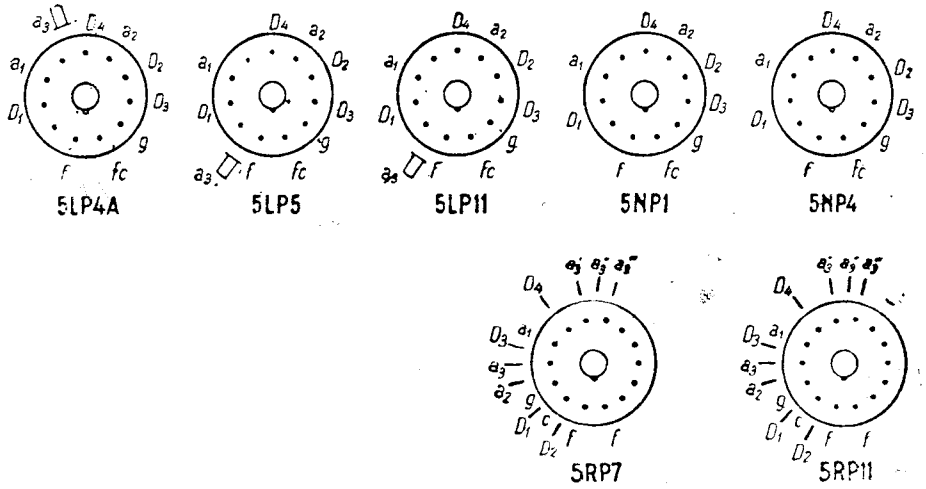




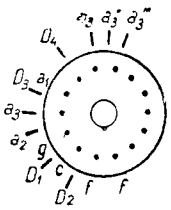
XI. Tuburi catodice

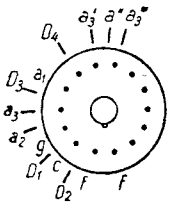
Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire		Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
			U_f V	I_f A				
5LP4A	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	376	30
			—	—	—	—	633	90
5LP5	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	500	30
			—	—	—	—	—	90
5LP11	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	500	30
			—	—	—	—	—	90
5NP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	450	20
			—	—	—	—	—	60
5NP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	450	20
			—	—	—	—	—	60
5RP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	20	2	528	30
			—	—	—	—	—	90
5RP1A	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	20	2	362	30
			—	—	—	—	695	90
5RP2	Albastră verde	Electrostatică	6,3	0,6	20	2	528	30
			—	—	—	—	—	90
5RP4	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	20	2	528	30
			—	—	—	—	—	90
5RP4A	Albă	Electrostatică	6,3	0,6	20	2	362	30
			—	—	—	—	695	90
5RP7	Albastră * albă	Electrostatică	6,3	0,6	20	2	528	30
			—	—	—	—	—	90
5RP11	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	20	2	528	30
			—	—	—	—	—	90
5SP1	Verde	Elecrostatică	6,3	0,6	4	2	363	30
			—	—	—	—	695	90
5SP4	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	4	2	363	30
			—	—	—	—	695	90

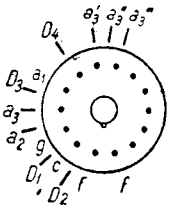
* cu persistență mică
** cu persistență medie

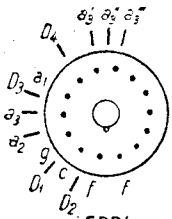


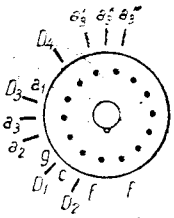
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_o}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,325	0,325	—	—	—	125	—	Televiziune	5LP4A
0,22	0,22	—	—	—	—	—		
0,28	0,24	—	—	—	125	—	Reproducerea fotografică a fenomenelor foarte rapide	5LP5
—	—	—	—	—	—	—		
0,28	0,24	—	—	—	125	—	Oscilograf	5LP11
—	—	—	—	—	—	—		
0,38	0,3	—	—	—	125	—	Oscilograf	5NP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,33	0,3	—	—	—	125	—	Televiziune	5NP4
—	—	—	—	—	—	—		
0,19	0,18	—	—	—	125	—	Oscilograf	5RP1
0,13	0,14	—	—	—	—	—		
0,19	0,18	—	—	—	125	—	Oscilograf	5RP1A
0,13	0,14	—	—	—	—	—		
0,19	0,18	—	—	—	125	—	Oscilograf special-radar	5RP2
0,13	0,14	—	—	—	—	—		
0,19	0,18	—	—	—	125	—	Televiziune	5RP4
0,13	0,14	—	—	—	—	—		
0,19	0,18	—	—	—	125	—	Televiziune	5RP4A
0,13	0,14	—	—	—	—	—		
0,19	0,18	—	—	—	125	—	Indicator-radar	5RP7
0,13	0,14	—	—	—	—	—		
0,19	0,18	—	—	—	125	—	Oscilograf	5RP11
0,13	0,14	—	—	—	—	—		
0,4	0,34	—	—	—	125	—	Oscilograf	5SP1
0,265	0,23	—	—	—	—	—		
0,4	0,34	—	—	—	125	—	Televiziune	5SP4
0,265	0,23	—	—	—	—	—		

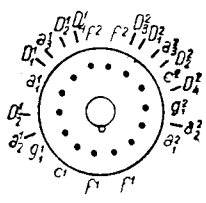

5RP1

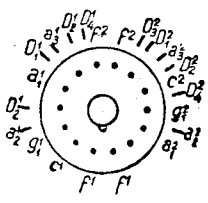

5RP1A


5RP2


5RP4


5RP4A

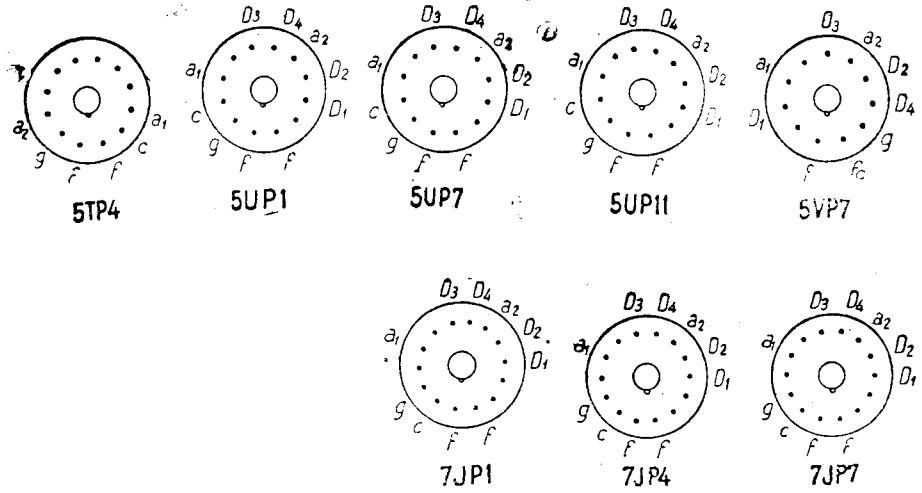

5SP1


5SP4

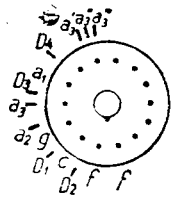
XI. Tuburi catodice

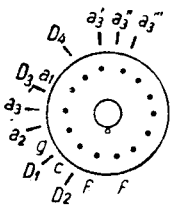
Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire		Ua_3	Ua_2	Ua_1	$-V_g$ tăiere
			U_f V	I_f A	kV	kV	V	V
5TP4	Albă **	Magnetică	6,3	0,6	27	4,32	200	42
			—	—	—	5,4	—	98
5UP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	340	90
			—	—	—	—	360	—
5UP7	Albastră-albă *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	340	90
			—	—	—	—	360	—
5UP11	Albastră *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	340	90
			—	—	—	—	360	—
5VP7	Albastră-albă *	Electrostatică	6,3	0,6	—	2	315	20
			—	—	—	—	562	80
5WP11	Albastră *	Magnetică	6,3	0,6	27	4,2	200	42
			—	—	—	5,4	—	98
5XP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	20	2	362	30
			—	—	—	—	695	90
5YP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	6	2	541	45
			—	—	—	—	1 040	135
7EP4	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	—	3	546	43
			—	—	—	—	856	100
7GP4	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	—	6	2 400	168
7JP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	6	2 400	72
7JP4	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	—	6	1 620	72
7JP7	Albastră-albă *	Electrostatică	6,3	0,6	—	6	1 620	72
			—	—	—	—	2 400	168
7QR20	Verde	Electrostatică	6,3	0,7	—	0,8	200	40
7VP1	Verde	Electrostatică	6,3	0,6	—	3	800	84
			—	—	—	—	1 200	—

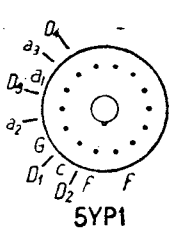
* cu persistență mică
** cu persistență medie

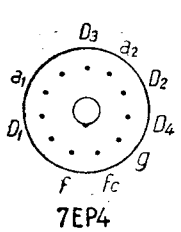


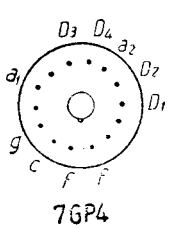
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_v}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
—	—	—	—	—	125	300	Televiziune-pt. proiecţie	5TP4
—	—	—	—	—	—	—		
0,54	0,45	—	—	—	125	—	Osciloscraf	5UP1
0,4	0,325	—	—	—	—	—		
0,54	0,45	—	—	—	125	—	Indicator radar	5UP7
0,4	0,325	—	—	—	—	—		
0,54	0,45	—	—	—	125	—	Osciloscraf	5UP11
0,4	0,325	—	—	—	—	—		
0,4	0,36	—	—	—	125	—	Indicator radar	5VP7
0,28	0,255	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	125	—	Osciloscraf focalizare electrostatică	5WP11
—	—	—	—	—	—	—		
0,55	0,18	—	—	—	125	—	Osciloscraf	5XP1
0,38	0,12	—	—	—	—	—		
0,7	0,23	—	—	—	125	—	Osciloscraf	5YP1
0,46	0,15	—	—	—	—	—		
0,275	0,236	—	—	—	175	—	Televiziune	7EP4
0,182	0,158	—	—	—	—	—		
0,122	0,102	—	—	—	175	—	Televiziune	7GP4
0,166	0,134	—	—	—	—	—	Osciloscraf	7JP1
0,166	0,134	8,5	2	3,5	175	350	Televiziune	7JP4
0,166	0,134	—	—	—	175	—	Indicator-radar	7JP7
0,122	0,102	—	—	—	—	—		
0,275	0,25	—	0,7	3,5	70	153	Osciloscraf	7QR20
0,33	0,27	—	—	—	175	—	Osciloscraf	7VP1
0,245	0,2	—	—	—	—	—		

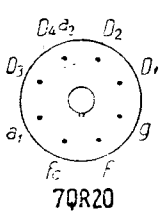


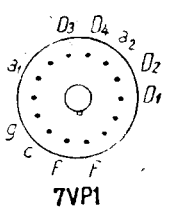








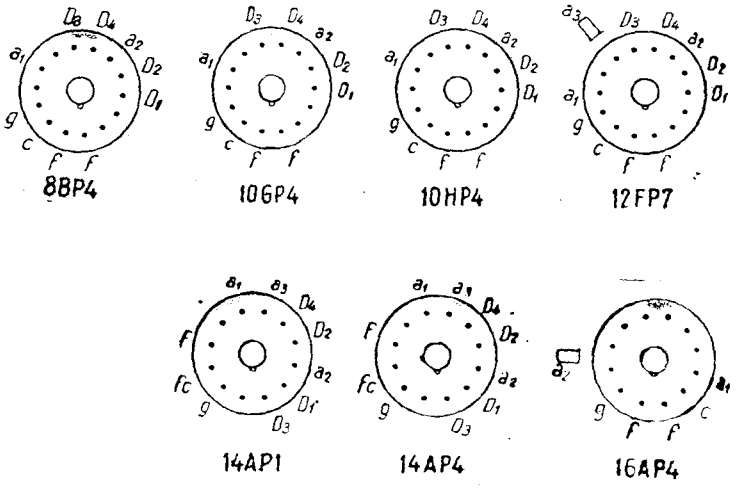




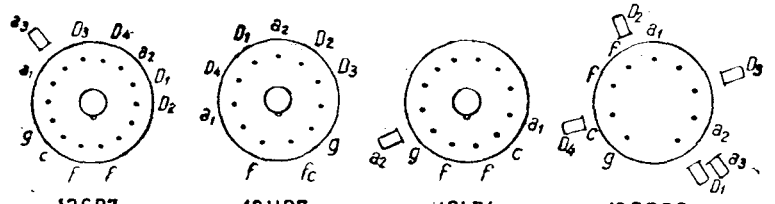
XI. Tuburi catodice

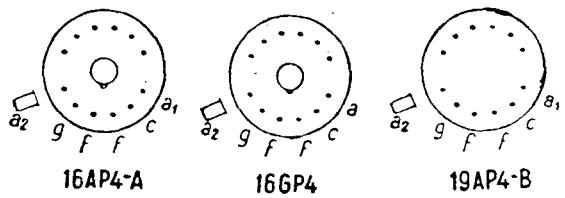
Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
8BP4	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	—	6	2	72
			—	—	—	—	—	168
10GP4	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	—	5	1 250	60
			—	—	—	—	1 850	140
10HP4	Albă **	Electrostatică	6,3	0,6	—	5	1 200	60
			—	—	—	—	1 800	140
12FP7	Albastră- albă *	Electrostatică	6,3	0,6	8	4	1 250	30
			—	—	—	—	—	90
12GP7	Albastră albă *	Electrostatică	6,3	0,6	6	4	1 143	65
			—	—	—	—	—	195
12HP7	Albastră- albă *	Electrostatică	6,3	0,6	—	5	1 150	45
			—	—	—	—	—	135
12LP4	Albă	Magnetică	6,3	0,6	—	12	410	125
12QR50	Verde	Electrostatică	6,3	0,7	1,5	1,5	400	60
			—	—	4	2	500	80
14AP1	Verde	Electrostatică	2,2	2,1	8	4	1 000	40
			—	—	—	—	—	120
14AP4	Albă **	Electrostatică	2,2	2,1	8	4	1 000	40
			—	—	—	—	—	120
16AP4	Albă	Magnetică	6,3	0,3	—	14	410	125
16AP4-A	Albă **	Magnetică	6,3	0,6	—	9	300	27
			—	—	—	12	—	63
16GP4	Albă **	Magnetică	6,3	0,6	—	12	300	33
			—	—	—	—	—	77
19AP4B	Albă	Magnetică	6,3	0,6	—	12	300	33
			—	—	—	14	—	77

* cu persistență mică
** cu persistență medie



Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_o}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,2	0,171	—	—	—	200	—	Televiziune	8BP4
0,126	0,126	—	—	—	—	—		
0,25	0,2	—	—	—	250	—	Televiziune	10GP4
0,186	0,152	—	—	—	—	—		
0,295	0,227	—	—	—	250	—	Televiziune	10HP4
0,217	0,167	—	—	—	—	—		
0,227	0,2	—	—	—	300	—	Indicator-radar	12FP7
—	—	—	—	—	—	—		
0,247	0,23	—	—	—	300	—	Indicator-radar	12GP7
—	—	—	—	—	—	—		
0,24	0,20	—	—	—	300	—	Indicator-radar	12HP7
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	300	—	Televiziune	12LP4
0,8	0,4	—	1,3	1,8	125	380	Oscilograf	12QR50
0,48	0,24	—	—	—	—	—		
0,192	0,192	—	—	—	350	—	Oscilograf	14API
—	—	—	—	—	—	—		
0,192	0,192	—	—	—	350	—	Televiziune	14AP4
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	400	—	Televiziune	16AP4
—	—	6	—	—	400	—	Televiziune	16AP4-A
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	6	—	—	400	—	Televiziune	16GP4
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	470	516	Televiziune	19APA4B
—	—	—	—	—	—	—		

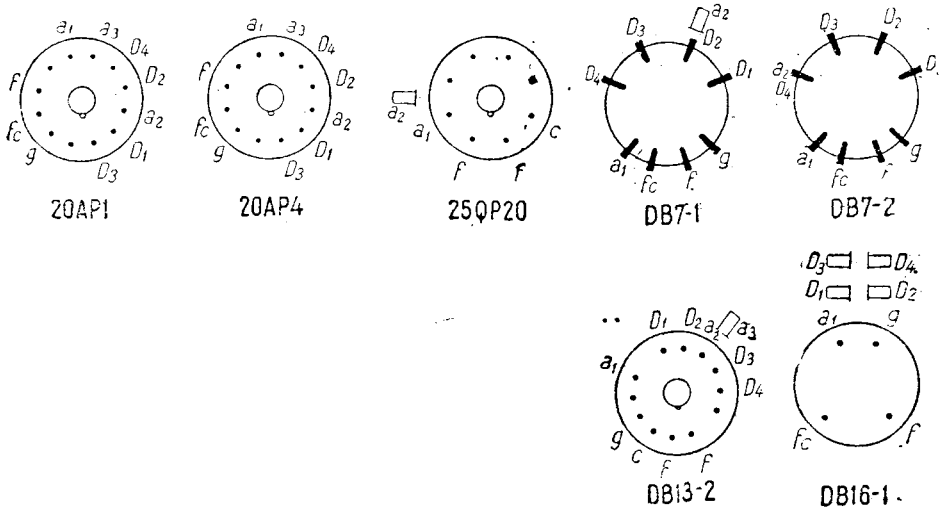




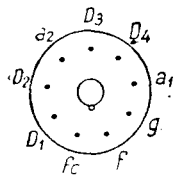
XI. Tuburi catodice

Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
20AP1	Verde	Electrostatică	2,5	2,1	8	4	1 000	40
			—	—	—	—	—	120
20AP4	Albă **	Electrostatică	2,5	2,1	8	4	1 000	40
			—	—	—	—	—	120
25QP20	Albastră-albă	Magnetică	6,3	0,7	—	6	250	45
			—	—	—	8	250	—
DB7-1	Albastră	Electrostatică	6,3	0,4	—	0,800	200	0
			—	—	—	—	300	50
DB7-2	Albastră	Electrostatică	4	1	—	0,500	140	20
			—	—	—	0,800	220	30
DB7-5	Albastră	Electrostatică	6,3	0,4	—	0,800	200	0
			—	—	—	—	300	50
DB7-6	Albastră	Electrostatică	6,3	0,4	—	0,800	200	0
			—	—	—	—	300	50
DB9-3	Albastră	Electrostatică asimetrică	4	1	—	1	200	40
			—	—	—	—	400	—
DB10-2	Albastră	Electrostatică	6,3	0,3	—	2	400	45
			—	—	—	—	720	100
DB10-6	Albastră	Electrostatică	6,3	0,3	2	2	400	45
			—	—	—	—	700	100
DB13-2	Albastră	Electrostatică	6,3	0,3	4	2	400	45
			—	—	—	—	690	100
DB16-1	Albastră	Electrostatică simetrică	4	1	—	2	350	35
			—	—	—	—	500	—
DB16-2	Albastră	Electrostatică simetrică	4	1	—	2	350	35
			—	—	—	—	500	—
DG3-1	Verde	Electrostatică	6,3	0,65	—	0,250	60	35
			—	—	—	0,500	150	35

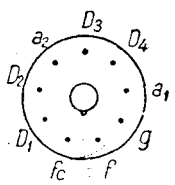
** cu persistență medie



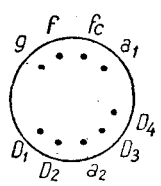
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_o}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,23	0,23	—	—	—	500	—	Osilograf	20AP1
—	—	—	—	—	—	—		
0,192	0,192	—	—	—	500	—	Televiziune	20AP4
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	8	—	—	270	400	Televiziune	25QP20
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,16	9	4,8	5	70	160	Osilograf	DB7-1
—	—	—	—	—	—	—		
0,35	0,24	6	1	3	70	165	Osilograf	DB7-2
0,22	0,14	—	—	—	—	—		
0,26	0,16	9	4,8	5	70	160	Osilograf	DB7-5
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,16	9	4,8	5	70	160	Osilograf	DB7-6
—	—	—	—	—	—	—		
0,4	0,31	7,5	2,6	2,8	103	332	Osilograf	DB9-3
—	—	—	—	—	—	—		
0,3	0,23	8	5,8	7,6	100	340	Osilograf	DB10-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,3	0,23	8	5,8	7,6	100	340	Osilograf	DB10-6
—	—	—	—	—	—	—		
0,35	0,3	8	8	9	135	425	Osilograf	DB13-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,27	0,2	10	1,5	2	167	440	Osilograf	DB16-1
—	—	—	—	—	—	—		
0,27	0,2	6	2,5	3	167	450	Osilograf	DB16-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,2	0,10	7,5	1,8	2	35	125	Osilograf	DG3-1
0,16	0,08	—	—	—	—	—		



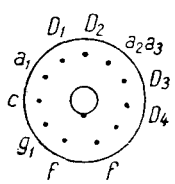
DB7-5



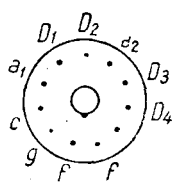
DB7-6



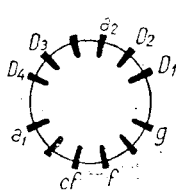
DB9-3



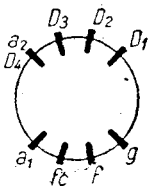
DB10-2



DB10-6



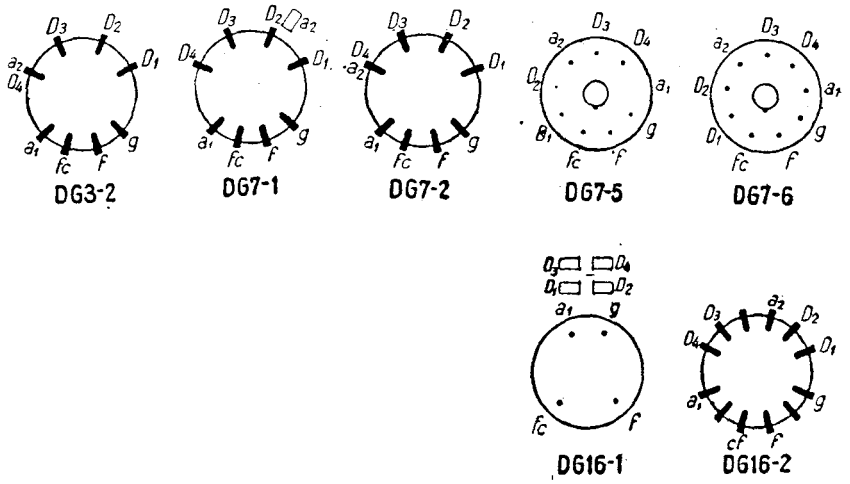
DB16-2



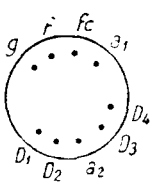
DG3-1

XI. Tuburi catodice

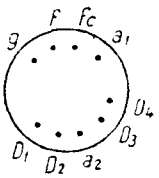
Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
DG3-2	Verde	Electrostatică asimetrică	6,3	0,65	—	0,5	100	25
			—	—	—	—	175	—
DG7-1	Verde	Electrostatică simetrică	4	1	—	0,8	150	30
			—	—	—	—	350	—
DG7-2	Verde	Electrostatică asimetrică	4	1	—	0,8	150	30
			—	—	—	—	350	—
DG7-5	Verde	Electrostatică	6,3	0,4	—	0,800	200	0
			—	—	—	—	300	50
DG7-6	Verde	Electrostatică	6,3	0,4	—	0,800	200	0
			—	—	—	—	300	50
DG9-3	Verde	Electrostatică asimetrică	4	1	—	1	200	40
			—	—	—	—	400	—
DG9-4	Verde	Electrostatică simetrică	4	1	—	1	200	40
			—	—	—	—	400	—
DG10-2	Verde	Electrostatică	6,3	0,3	—	2	400	45
			—	—	—	—	720	100
DG10-6	Verde	Electrostatică	6,3	0,3	2	2	400	45
			—	—	—	—	700	100
DG13-2	Verde	Electrostatică	6,3	0,3	4	2	400	45
			—	—	—	—	690	100
DG10-3	Verde	Electrostatică asimetrică	4	0,55	—	1	340	46
DG16-1	Verde	Electrostatică simetrică	4	1	—	2	350	35
			—	—	—	—	500	—
DG16-2	Verde	Electrostatică simetrică	4	1	—	2	350	35
DG25-1	Verde	Electrostatică	4	1	5	1,4	250	60



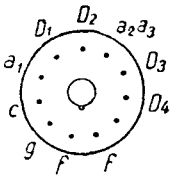
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_0}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,09	0,06	6,5	1,5	1	38	125	Osciloscraf	DG3-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,22	0,14	6	1	3	75	165	Osciloscraf	DG7-1
—	—	—	—	—	—	—		
0,22	0,14	6	1	3	75	165	Osciloscraf	DG7-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,16	9	4,8	5	70	160	Osciloscraf	DG7-5
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,16	9	4,8	5	70	165	Osciloscraf	DG7-6
—	—	—	—	—	—	—		
0,4	0,31	7,5	2,6	2,8	103	332	Osciloscraf	DG9-3
—	—	—	—	—	—	—		
0,4	0,31	7,5	2,6	2,8	103	332	Osciloscraf	DG9-4
—	—	—	—	—	—	—		
0,3	0,23	8	5,8	7,6	100	340	Osciloscraf	DG10-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,3	0,23	8	5,8	7,6	100	340	Osciloscraf	DG10-6
—	—	—	—	—	—	—		
0,35	0,3	8	8	9	135	425	Osciloscraf	DG13-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,65	0,57	—	—	—	97	—	Osciloscraf	DG10-3
0,27	0,2	10	1,5	2	167	440	Osciloscraf	DG16-1
—	—	—	—	—	—	—		
0,27	0,2	6	2,5	3	167	440	Osciloscraf	DG16-2
0,17	0,14	14	2,5	3	260	591	—	DG25-1



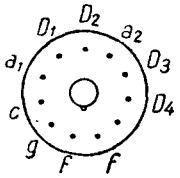
DG9-3



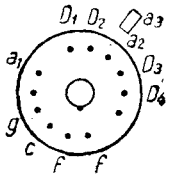
DG9-4



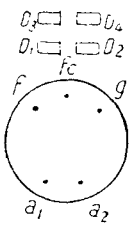
DG10-2



DG10-6



DG13-2

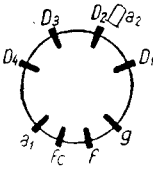


DG25-1

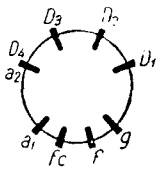
XI. Tuburi catodice

Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
DN7-1	Verde ***	Electrostatică	4	1	—	0,500	140	20
			—	—	—	0,800	220	30
DN7-2	Verde **	Electrostatică asimetrică	4	1	—	0,8	150	30
			—	—	—	—	350	—
DN9-3	Verde **	Electrostatică asimetrică	4	1	—	1	200	40
			—	—	—	—	400	—
DN9-5	Verde **	Electrostatică asimetrică	4	1	5	1	230	50
			—	—	—	—	430	—
DN16-1	Verde **	Electrostatică simetrică	4	1	—	2	350	35
			—	—	—	—	500	—
DN16-2	Verde **	Electrostatică simetrică	4	1	—	2	350	35
			—	—	—	—	500	—
DR7-5	Verde ***	Electrostatică	6,3	0,4	—	0,800	200	0
			—	—	—	—	300	50
DR7-6	Verde ***	Electrostatică	6,3	0,4	—	0,8	200	0
			—	—	—	—	300	50
DR10-2	Verde ***	Electrostatică	6,3	0,3	—	2	400	45
			—	—	—	—	720	100
DR10-6	Verde ***	Electrostatică	6,3	0,3	2	2	400	45
			—	—	—	—	720	100
DR13-2	Verde ***	Electrostatică	6,3	0,3	4	2	400	45
			—	—	—	—	690	100
HF23LK16	Albă	Magnetică	6,3	0,5	8	—	—	80
HF2066	Verde	Electrostatică	6,3	0,5	—	20	3,6	500
HF2067	Verde	Electrostatică	6,3	0,5	—	20	3,3	500

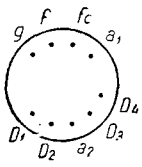
** cu persistență medie
*** cu persistență mare



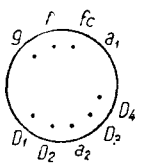
DN7-1



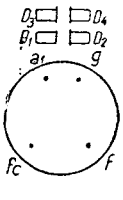
DN7-2



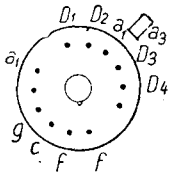
DN9-3



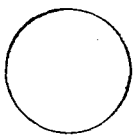
DN9-5



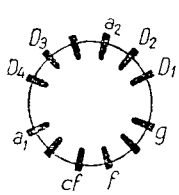
DN16-1



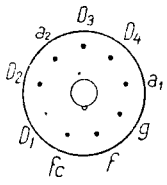
DR13-2


HF23LK16

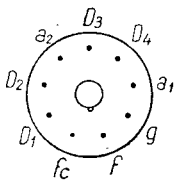
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_o}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,35	0,24	6	1	3	75	165	Oscilograf	DN7-1
0,22	0,14	—	—	—	—	—		
0,22	0,14	6	1	3	75	165	Oscilograf	DN7-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,4	0,31	7,5	2,6	2,8	103	332	Oscilograf	DN9-3
—	—	—	—	—	—	—		
0,18	0,15	7,5	1,5	2	102	332	Oscilograf	DN9-5
—	—	—	—	—	—	—		
0,27	0,2	10	1,5	2	167	440	Oscilograf	DN16-1
—	—	—	—	—	—	—		
0,27	0,2	6	2,5	3	167	450	Oscilograf	DN16-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,16	9	4,8	5	70	160	Oscilograf	DR7-5
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,16	9	4,8	5	70	160	Oscilograf	DR7-6
—	—	—	—	—	—	—		
0,3	0,23	8	5,8	7,6	100	340	Oscilograf	DR10-2
—	—	—	—	—	—	—		
0,3	0,23	8	5,8	7,6	100	340	Oscilograf	DR10-6
—	—	—	—	—	—	—		
0,35	0,3	8	7	9	135	425	Oscilograf	DR13-2
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	225	405	Televiziune	HF23LK16
0,055	0,055	—	1,8	2,5	120	486	$U_{g_2} = 4$kV Osc. pînă la 300 MHz	HF2066
0,03	0,03	—	1,8	2,5	72	360	$U_{g_2} = 4$kV Osc. pînă la 600 MHz	HF2067



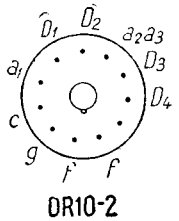
DN16-2



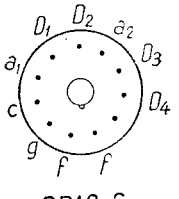
DR7-5



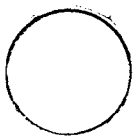
DR7-6

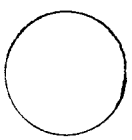


DR10-2



DR10-6

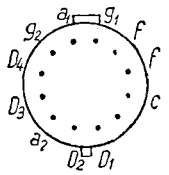

HF2066


HF2067

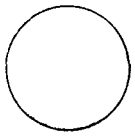
XI. Tuburi catodice

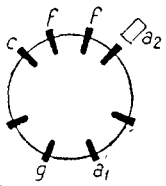
Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecția	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
HF2068a	Verde	Electrostatică	6,3	0,5	—	10	1,2	150
HF2068c	Verde	Electrostatică	6,3	0,5	—	2	250	120
HF2068Cn	Verde **	Electrostatică	6,3	0,5	—	10	1,2	150
HF2068an	Verde **	Electrostatică	6,3	0,5	—	10	1,2	120
HF2146	Albă	Magnetică	6,3	0,5	10	1	450	120
MW22-1	Albă	Magnetică	4	1	—	5	250	100
MW22-5	Albă	Magnetică	6,3	0,65	—	5	250	100
MW22-7	Albă	Magnetică	6,3	0,6	—	7	125	50
			—	—	—	—	250	100
MW22-14	Albă	Magnetică	6,3	0,3	—	7	125	50
			—	—	—	—	250	100
MW31-3	Albă	Magnetică	6,3	0,65	—	5	125	50
			—	—	—	—	250	100
MW31-6	Albă	Magnetică	6,3	0,65	—	5	250	100
MW31-7	Albă	Magnetică	6,3	0,6	—	5	125	50
			—	—	—	—	250	100
MW31-14	Albă	Magnetică	6,3	0,3	—	7	400	50
			—	—	—	—	—	100
MW31-15	Albă	Magnetică	6,3	0,3	—	7	160	0
			—	—	—	9	200	60
MW36-24	Albă	Magnetică	6,3	0,65	12	0	250	32
			—	—	—	0,25	—	72
MW36-44	Albă	Magnetică	6,3	0,3	12	0	250	33
			—	—	—	0,25	—	72
MW43-43	Albă	Magnetică	6,3	0,3	14	0	300	40
			—	—	—	0,25	—	86

** cu persistență medie

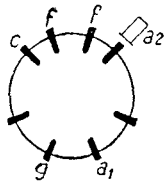


HF2068

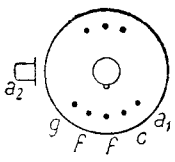

HF2146



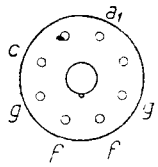
MW22-1



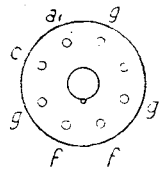
MW22-5



MW31-15

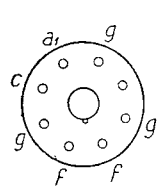


MW31-7

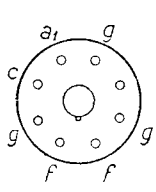


MW31-14

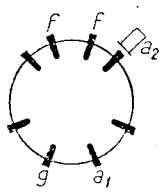
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_o}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,085	0,085	—	2	3	120	381	U_{g_2} = 2kV Osc. pînă la 100 MHz	HF2068a
0,38	0,36	—	2,5	3,5	120	381	U_{g_2} = 2kV Osc. pînă la 10 MHz	HF2068c
0,085	0,085	—	2	3	120	381	Ident. HF 2068a	HF2068Cn
0,085	0,085	—	2	3	120	381	Ident. HF2068a	HF2068an
—	—	—	—	—	225/255	390	Televiziune	HF2146
—	—	13	—	—	223	360	Televiziune	MW22-1
—	—	12	—	—	231	376	Televiziune	MW22-5
—	—	12	—	—	231	360	Televiziune	MW22-7
—	—	6	—	—	—	—		
—	—	6	—	—	231	376	Televiziune	MW22-14
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	308	465	Televiziune	MW31-3
—	—	13	—	—	—	—		
—	—	12	—	—	308	465	Televiziune	MW31-6
—	—	12	—	—	308	465	Televiziune	MW31-7
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	8	—	—	310	465	Televiziune	MW31-14
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	308	465	Televiziune	MW31-15
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	7	—	—	—	—	Televiziune	MW36-24
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	7	—	—	320/249	419	Televiziune	MW36-44
—	—	7	—	—	409/316	483	Televiziune	MW43-43



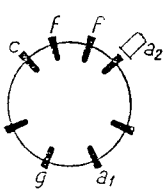
MW22-7



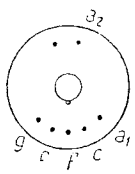
MW22-14



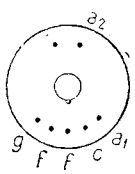
MW31-3



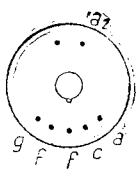
MW31-6



MW36-24



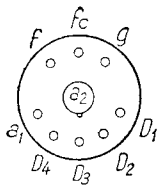
MW36-44



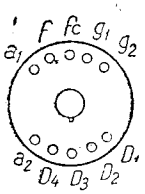
MW43-43

XI. Tuburi catodice

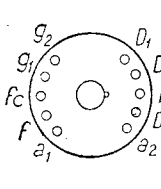
Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecţia	Încălzire U_f V	Încălzire I_f A	Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
OR1/60/05 (B6S1)	Verde	Electrostatică	4	0,9	—	0,5	120	0
			—	—	—	—	200	65
OR1/100/2 (B10S1)	Verde	Electrostatică	4	0,9	—	2	425	0
			—	—	—	—	675	110
OR1/100/2/6 (B10S2)	Albastră	Electrostatică	4	0,9	6	2	425	0
			—	—	—	—	675	110
OR2/100/2 (B10S21)	Verde	Electrostatică 2 spoturi	4	0,9	—	2	425	0
			—	—	—	—	675	110
OR2/160/2/6 (B16S22)	Albastră	Electrostatică 2 spoturi	4	0,9	6	2	425	0
			—	—	—	—	675	110
OR2/160/2 (B16S21)	Verde	Electrostatică 2 spoturi	4	0,9	—	2	475	0
			—	—	—	—	725	110
OR2/100/2/6 (B10S22)	Verde	Electrostatică 2 spoturi	4	0,9	6	2	475	20
			—	—	—	—	725	80
ORP1/100/2 (B10S3)	Verde	Electrostatică	4	0,9	—	2	425	0
			—	—	—	—	675	110
Tuburi catodice sovietice								
18ЛК4Б	—	Magnetică	6,3	0,6	—	4—6	—	15
			—	—	—	—	—	60
18ЛК5Б	—	Magnetică	6,3	0,55	—	4—6	—	25
			—	—	—	—	—	75
18ЛК15	—	Magnetică	6,3	0,55	—	4—6	—	15
			—	—	—	—	—	60



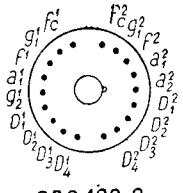
OR1-60-05



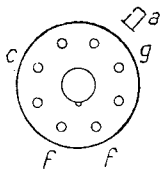
OR1-100-2



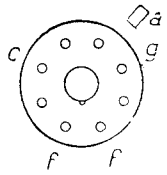
OR1-100-2-6



OR2-100-2

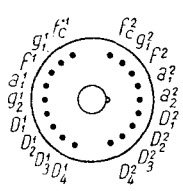


18ЛК4Б

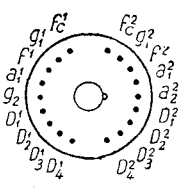


18ЛК5Б

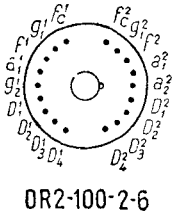
Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_o}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
0,28	0,19	—	2	2,5	62	148	Osilograf	OR1/60/05 (B6S1)
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,14	—	2,5	3,5	103	254	Osilograf $U_{g_2} = 360...440$ V	OR1/100/2 (B10S1)
—	—	—	—	—	—	—		
0,14	0,11	—	2,5	3	108	254	$U_{g_2} = 260...440$ V	OR1/100/2/6 (B10S2)
—	—	—	—	—	—	—		
0,26	0,20	—	2,5	3	102	317	$U_{g_2} = 360...440$ V	OR2/100/2 (B10S21)
—	—	—	—	—	—	—		
0,2	0,2	—	2,5	3	170	403	$U_{g_2} = 360...440$ V	OR2/160/2/6 (B1S22)
—	—	—	—	—	—	—		
0,3	0,3	—	2,5	3	162	403	$U_{g_2} = 360...440$ V	OR2/160/2 (B16S21)
—	—	—	—	—	—	—		
0,15	0,15	—	2,5	3,9	108	317	$U_{g_2} = 360...440$ V	OR2/100/2/6 (B10S22)
—	—	—	—	—	—	—		
0,17	0,14	—	2,5	3	103	254	—	ORP1/100/2 (B10S3)
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	172	355	—	18ЛК4Б
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	172	355	—	18ЛК5Б
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	172	355	—	18ЛК15
—	—	—	—	—	—	—		



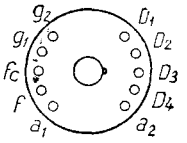
OR2-160-2-6



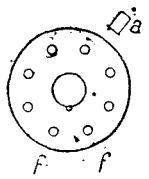
OR2-160-2



OR2-100-2-6



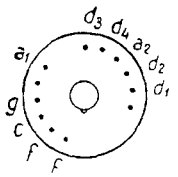
ORP1-100-2



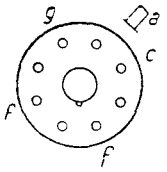
18ЛК15

XI. Tuburi catodice

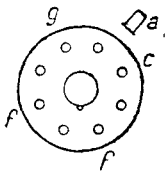
Indicativul tubului	Culoarea spotului	Deflecţia	Încălzire		Ua_3 kV	Ua_2 kV	Ua_1 V	$-V_g$ tăiere V
			U_f V	I_f A				
18ЛО40Б	—	Electrostatică	6,3	0,6	6	1,6-2,1	—	72
			—	—	—		—	168
23ЛК1Б	—	Magnetică	6,3	0,55	—	7—9	—	35
			—	—	—	—	—	75
31ЛК1Б	—	Magnetică	6,3	0,55	—	8—12	—	35
			—	—	—	—	—	75
31ЛК2Б	—	Magnetică	6,3	0,6	—	8—12	—	35
			—	—	—	—	—	80
40ЛК1Б	—	Magnetică	6,3	0,55	—	12—13	—	40
			—	—	—	—	—	100



18ЛО40Б

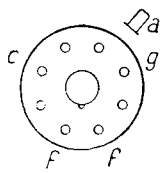


23ЛК1Б

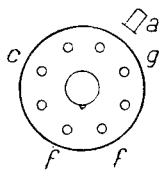


31ЛК1Б

Sensibilitatea		Capacităţi pF			Dimensiuni		Utilizare	Indicativul tubului
Vertic. mm/V	Oriz. mm/V	C_{g_1}	C_{d_r}	C_{d_o}	ø ecran mm	Lung. max. mm		
—	—	—	—	—	181	378	—	18ЛО40Б
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	235	395	—	23ЛК1Б
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	310	485	—	31ЛК1Б
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	310	485	—	31ЛК2Б
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	406	485	—	40ЛК1Б
—	—	—	—	—	—	—		



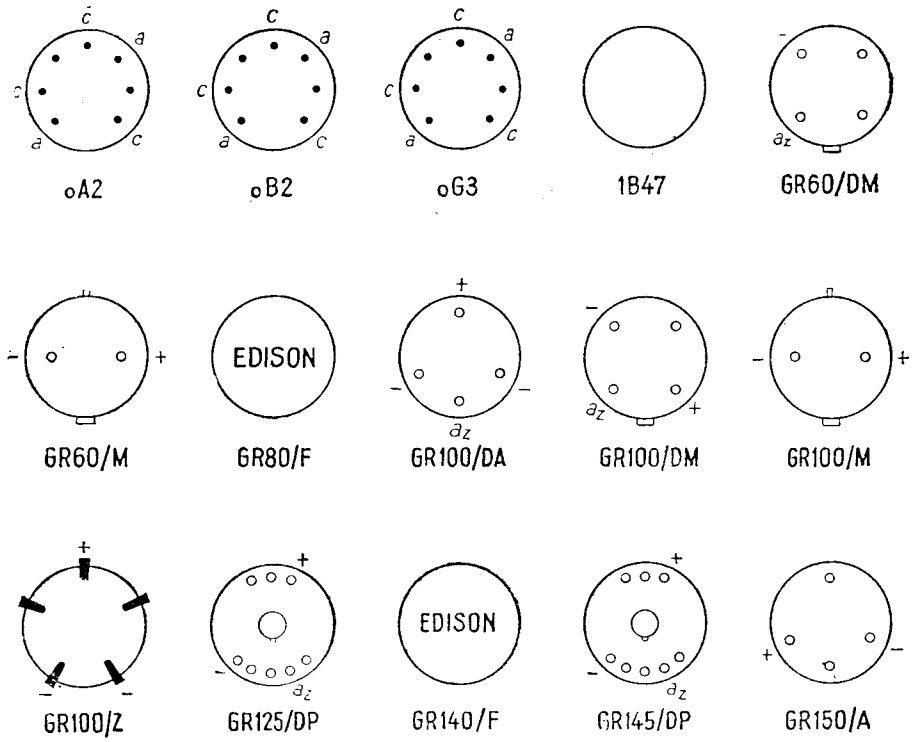
31ЛК2Б



40ЛК1Б

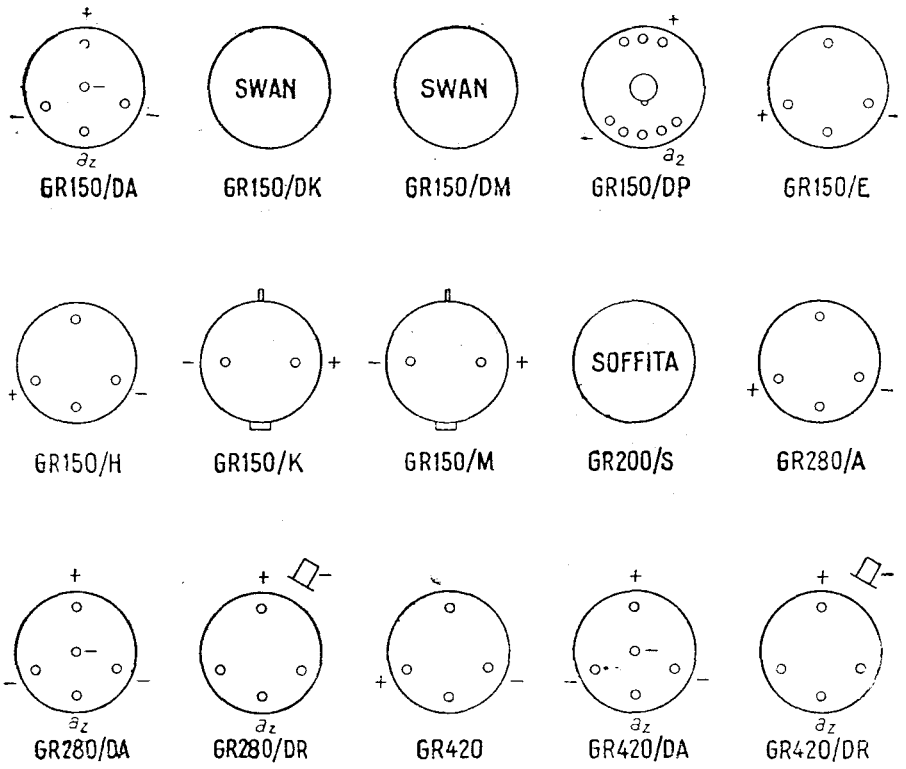
XII. Tuburi stabilizatoare

Indicativul tubului	Numărul elementelor stabilizatoare	U_z V	U_{stab} V	I_{max} mA	I_{min} mA	$R_{i_{max}}$
OA2	1	185	150	30	5	—
OB2	1	133	108	30	5	—
OG3	1	125	85	6	1	—
1B47	1	225	82	2	1	—
GR60/DM	1	110	60	40	2	100
GR60/M	1	110	60—80	30	—	—
GR80/F	1	110	80	1	0,1	—
GR100/DA	1	140	95—115	60	10	200
GR100/DM	1	140	95—125	60	5	150
GR 100/M	1	140	100	—	—	—
GR 100/Z	1	140	95—120	15	3	500—600
GR 125/DP	1	160	125	60	10	200
GR 140/F	1	160	140	1	0,1	—
GR 145/DP	1	220	130—160	60	10	150
GR 150/A	1	200	140	—	—	—



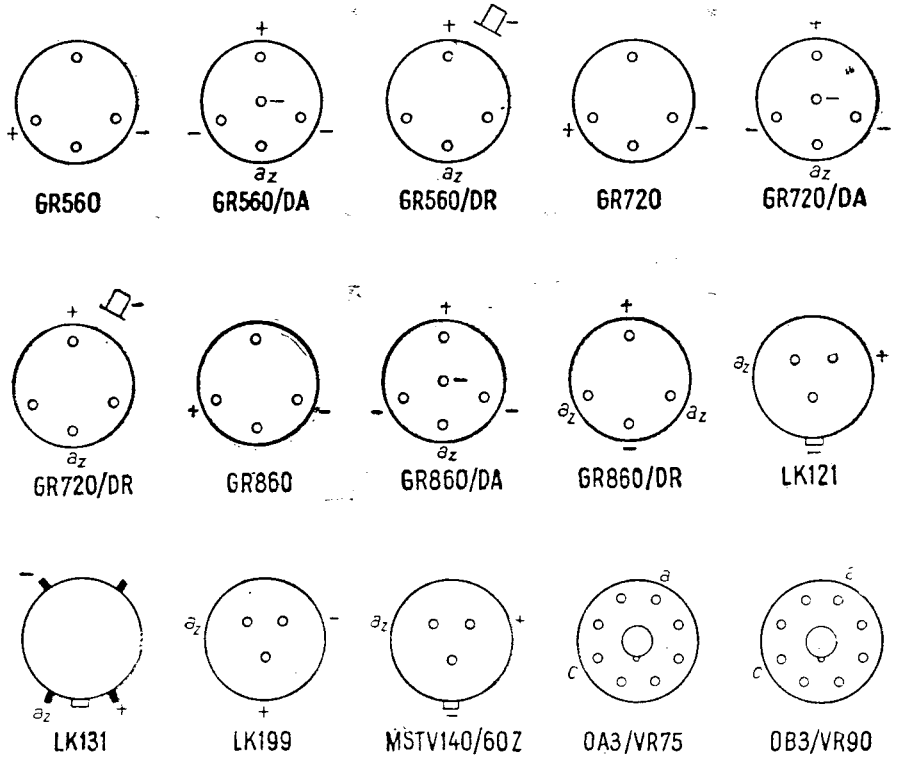
XII. Tuburi stabilizatoare

Indicativul tubului	Numărul elementelor stabilizatoare	U_z V	U_{stab} V	I_{max} mA	I_{min} mA	$R_{i_{max}}$
GR 150/DA	1	180	135	50	10	300
GR 150/DK	1	200	140	15	2	—
GR 150/DM	1	200	140—160	60	10	400
GR 150/DP	1	200	140—160	60	10	400
GR 150/E	1	175	128—142	10	2	1 000
GR 150/H	1	200	138—152	12	6	800
GR 150/K	1	200	140	15	—	—
GR 150/M	1	163	140—165	50	10	300
GR 200/S	1	275	200	50	10	—
GR 280/A	1	380	280	60	10	340
GR 280/DA	1	380	280	60	10	340
GR 280/DR	1	380	280	60	10	340
GR 420	1	570	420	60	10	—
GR 420/DA	1	570	420	60	10	—
GR 420/DR	1	570	420	60	10	—



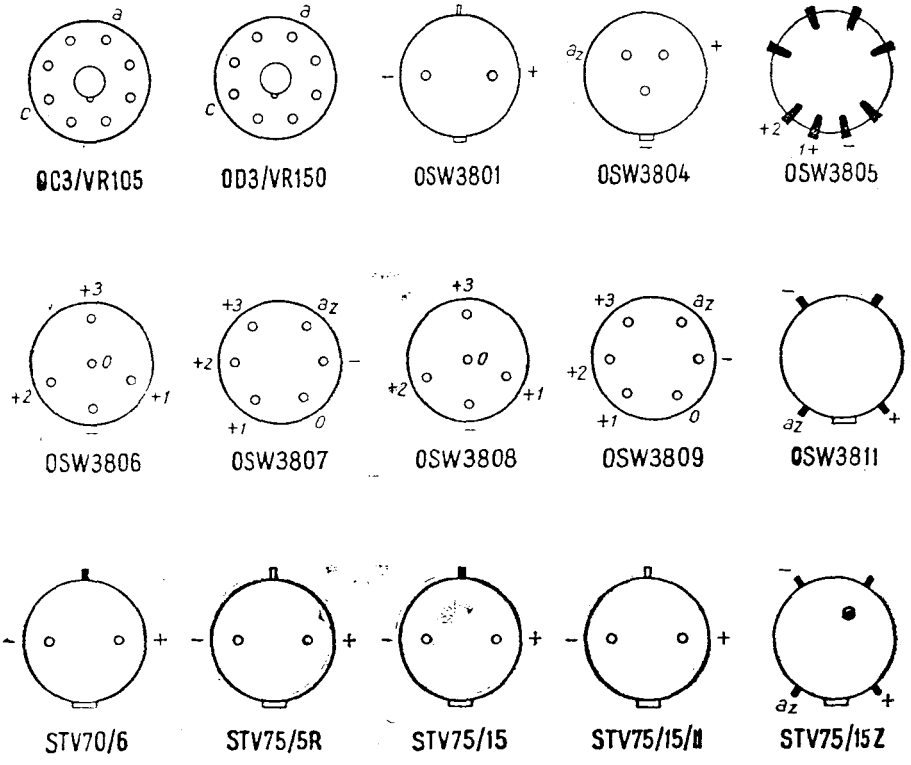
XII. Tuburi stabilizatoare

Indicativul tubului	Numărul elementelor stabilizatoare	U_z V	U_{stab} V	I_{max} mA	I_{min} mA	$R_{i_{max}}$
GR 560	1	760	560	60	10	—
GR 560/DA	1	760	560	60	10	—
GR 560/DR	1	760	560	60	10	—
GR 720	1	970	720	60	10	—
GR 720/DA	1	970	720	60	10	—
GR 720/DR	1	970	720	60	10	—
GR 860	1	1 160	860	60	10	—
GR 860/DA	1	1 160	860	60	10	—
GR 860/DR	1	1 160	860	60	10	—
LK 121	1	220	127,5—152,5	65	5	150
LK 131	1	150	98—108	60	—	—
LK 199	1	220	140—150	60	10	200
MSTV 140/60 Z	1	220	127,5—152,5	65	5	150
OA3/VR75 (CT2C)	1	105	75	40	5	—
OB3/VR90	1	125	90	40	5	—



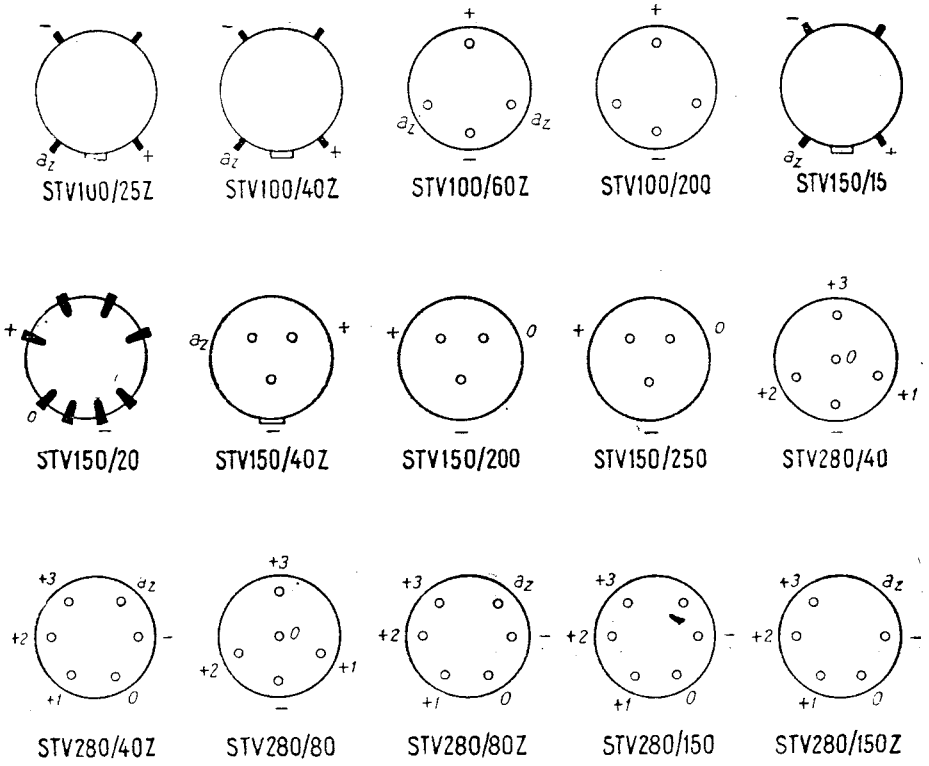
XII. Tuburi stabilizatoare

Indicativul tubului	Numărul elementelor stabilizatoare	U_z V	U_{stab} V	I_{max} mA	I_{min} mA	$R_{i_{max}}$
OC3/VR105 (CT3C)	1	135	105	40	5	—
OD3/VR150 (CT4C)	1	185	150	40	5	—
OSW 3801	1	100	74—82	6	3,5	—
OSW 3804	1	220	138—155	40	10	—
OSW 3805	2	220	142—158	20	5—10	—
OSW 3806	4	500	268—300	40	10—20	—
OSW 3807	4	500	268—300	40	10—20	—
OSW 3808	4	500	268—300	80	10—20	—
OSW 3809	4	500	268—300	80	10—20	—
OSW 3811	1	220	98—108	40	10	—
STV 70/6	1	100	74—82	6	3,5	1 000
STV 75/5R	1	100	74—82	6	3,5	1 000
STV 75/15	1	100	74—82	20	3	150
STV 75/15/II	1	100	74—82	20	3	150
STV 75/15Z	1	85	74—82	20	3	150



XII. Tuburi stabilizatoare

Indicativul tubului	Numărul elementelor stabilizatoare	U_z V	U_{stab} V	I_{max} mA	I_{min} mA	$R_{i_{max}}$
STV 100/25Z	1	115	100—110	25	5	150
STV 100/40Z	1	220	98—108	40	10	—
STV 100/60Z	1	115	100—110	60	10	120
STV 100/200	1	135	90—100	200	10	50
STV 150/15	1	200	140—160	15	1	1 000
STV 150/20	2×75	200	142—158	20	5	500
STV 150/40Z	2	180	133—155	60	—	—
STV 150/200	2	190	133—147	200	—	—
STV 150/250	2×70	190	133—147	250	50	55
STV 280/40	4×70	335	270—300	40	10	340
STV 280/40Z	4×70	302	270—300	40	10	340
STV 280/80	4×70	335	270—300	80	10	240
STV 280/80Z	4×70	302	270—300	80	10	240
STV 280/150	4×70	335	270—300	150	40	135
STV 280/150Z	4×70	300	270—300	150	40	135



XII. Tuburi stabilizatoare

Indicativul tubului	Numărul elementelor stabilizatoare	U_z V	U_{stab} V	I_{max} mA	I_{min} mA	$R_{i_{max}}$
STV 600/200	4×145	680	550—610	200	50	230
STV 850/160	6×145	955	810—900	160	50	410
STV 900/6	1	1 400	855—945	8	2	1 000
STVM 150/60Z	1	250	150	60	5	100
STVM 150/200Z	1	250	150	200	10	50
85A1	1	125	83—87	8	1	430
100E1	1	140	90—105	200	1	430
150A1	1	205	150—170	8	—	—
150C1	1	205	146—166	40	—	—
4357	1	115	80—100	40	—	—
4376	1	115	95	40	—	—
4377	1	130	110	20	—	—
4496	2	130	110	20	—	—
4687	1	115	85—100	40	—	—
7475	1	140	90—110	8	—	—
13201	1	140	90—105	200	—	—